NOVA ELETRONICA

Nº 27 — MAIO / 1979 — Cr$ 30,00

Reedição: 1ª lição do Curso de Programação de Microcomputadores

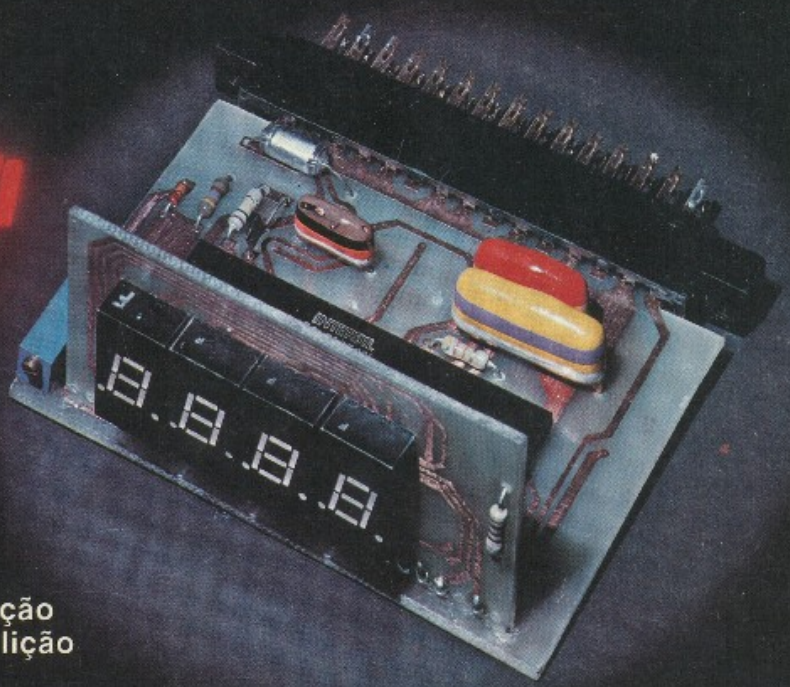
O 8080 para principiantes

Na seção Prática, uma escuta telefônica

Um transmissor/receptor luminoso para o principiante

As novas câmeras eletrônicas

DPM 3½ L : um instrumento de painel que mede corrente, tensão, frequência e temperatura



A Pedra de Roseta acústica

O impacto do áudio digital

Curso de semicondutores — 18.ª lição
Prática nas técnicas digitais — 5.ª lição

Manaus, Santarém, Rio Branco, Altamira, Boa Vista, Macapá, Porto Velho (Via aérea) Cr$ 39,00

SOM EM ALTA-FIDELIDADE "NOVIK"

"9 PROJETOS GRÁTIS" PARA VOCÊ MONTAR SUA CAIXA ACÚSTICA, IGUAL AS MELHORES IMPORTADAS

MONTE SUA PRÓPRIA CAIXA ACÚSTICA PARA VOCÊ CURTIR OU DANÇAR

Projetos de 5" até 15"
e de 10 W até 90 W de potência,
usando sistemas de alto-falantes
de Alta-Fidelidade "NOVIK", com som igual
ao das melhores importadas.

INSTALE O MELHOR SOM EM SEU AUTOMÓVEL COM ALTO-FALANTES "NOVIK"

De 10 W até 50 W de potência.
Coaxiais: PES-C e FPS-C.
Woofers: PES e FPS-A.
Tweeters: NT2-S - SA e SB.
Alto rendimento: FMS
Para portas da frente: 5 FME e 6 FPE

AGORA VOCÊ JÁ PODE MONTAR SUA CAIXA DE SOM PARA INSTRUMENTOS MUSICAIS

Projetos até 200 W de potência,
usando os alto-falantes "Pesadões-NOVIK",
especiais para Guitarra, Contra-baixo,
Órgão e Voz.

A "NOVIK" que, pela sua produção, quantidade e qualidade de fregueses nacionais e internacionais se constitue numa das maiores fábricas de alto-falantes de alta-fidelidade do mundo,
lhe oferece, GRATUITAMENTE, valiosíssimos projetos de caixas acústicas.

Projetos estes de valor real incalculável, se analisarmos quanto custou o enorme trabalho de pesquisa, desenvolvimento e testes de laboratório, realizado por Engenheiros e Técnicos de Som altamente especializados para se conseguir sonofletores que representam o que de melhor existe hoje em reprodução sonora.

São os mesmos projetos usados pela maioria dos melhores fabricantes nacionais e, também, exportados para 14 países dos 5 continentes.

PEDIDOS PARA:
Cx. Postal: 7483 - S. Paulo - SP.

NOVA ELETRONICA

SUMÁRIO

Kits

2 DPM 3½ L — Instrumento digital, universal, de painel

Seção do Principiante

12 Um simples transceptor por raios luminosos

15 Curso rápido de Transformadores — 3ª lição

Teoria geral

19 A eletrônica dos triacs

25 Conversa com o leitor

29 Novidades Industriais

32 Idéias do lado de lá

33 Não está nos livros!

34 A tabela do mês

36 Estórias do tempo da Galena

38 Noticiário

41 O Jornal eletrônico

46 Eletromedicina, um fascinante campo de trabalho — 2ª parte

Áudio

51 Além das fronteiras... em áudio
A pedra de Roseta acústica

56 O som em forma de bits: áudio digital

Prática

62 Circuito para escuta telefônica

Seção PY/PX

65 Saber respeitar as microondas

Engenharia

68 A eletrônica das câmeras fotográficas

76 Prancheta do projetista

Suplemento BYTE

81 O 8080 para principiantes — 2ª lição

86 Reedição da 1ª lição do Curso de Programação de microcomputadores

Cursos

93 Prática nas técnicas digitais — 5ª lição

119 Curso de semicondutores — 18ª lição

Todos os direitos reservados; proibe-se a reprodução parcial ou total dos textos e ilustrações desta publicação, assim como traduções e adaptações, sob pena das sanções estabelecidas em lei. Os artigos publicados são de inteira responsabilidade de seus autores. É vedado o emprego dos circuitos em caráter industrial ou comercial, salvo com expressa autorização escrita dos Editores, sendo apenas permitido para aplicações didáticas ou diletantes. Não assumimos nenhuma responsabilidade pelo uso de circuitos descritos e se os mesmos fazem parte de patentes. Em virtude de variações de qualidade e condições dos componentes, os Editores não se responsabilizam pelo não funcionamento ou desempenho deficiente dos dispositivos montados pelos leitores. Não se obriga a Revista, nem seus Editores, a nenhum tipo de assistência técnica nem comercial; os protótipos são minuciosamente provados em laboratório próprio antes de suas publicações. NÚMEROS ATRASADOS: preço da última edição à venda, por intermédio de seu jornaleiro, no Distribuidor ABRIL de sua cidade. A Editele vende números atrasados mediante o acréscimo de 50% do valor da última edição posta em circulação. ASSINATURAS: não remetemos pelo reembolso, sendo que os pedidos deverão ser acompanhados de cheque visado pagável em S. Paulo, mais o frete registrado de superfície ou aéreo, em nome da EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.

EDITOR E DIRETOR RESPONSÁVEL
LEONARDO BELLONZI

CONSULTORIA TÉCNICA
Geraldo Coen
Joseph E. Blumenfeld
Juliano Barsali
Leonardo Bellonzi

REDAÇÃO
Juliano Barsali
José Roberto da S. Caetano
Ligia Baeder Davino

ARTE
Eduardo Manzini
Miguel Angrisani
Roseli Maeve Faiani
Silvia Safarian

CORRESPONDENTES:

NEW YORK
Guido Forgnoni

MILÃO
Mário Magrone

COMPOSIÇÃO
J.G. Propaganda Ltda.

IMPRESSÃO
Cia. Lithographica Ypiranga

DISTRIBUIÇÃO
Abril S.A. Cultural e Industrial

NOVA ELETRÔNICA é uma publicação de propriedade da **EDITELE** — Editora Técnica Eletrônica Ltda. Redação, Administração e Publicidade: Rua Geórgia, 1.051 — Brooklin — SP.

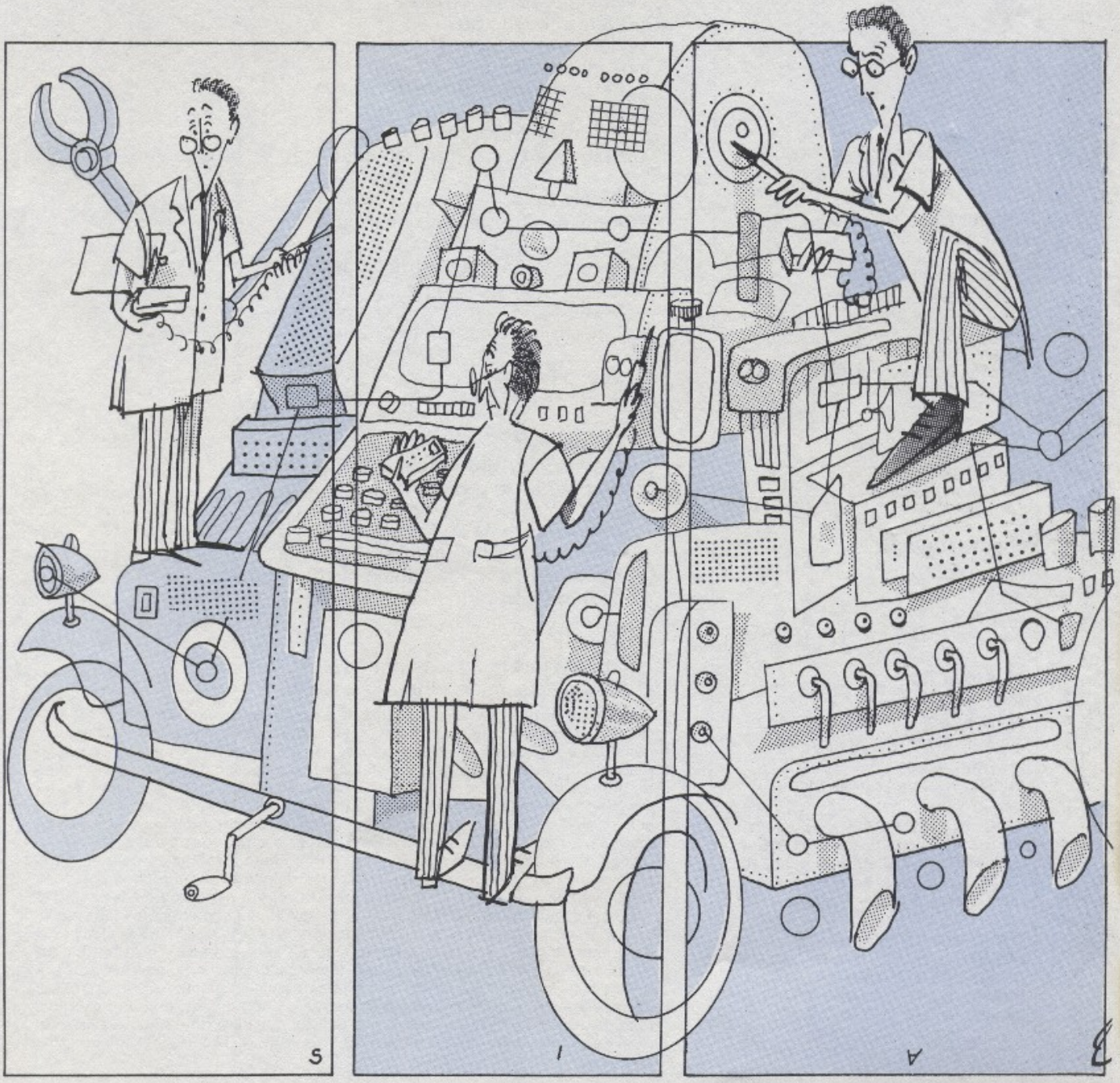
TODA CORRESPONDÊNCIA DEVE SER EXCLUSIVAMENTE ENDEREÇADA À NOVA ELETRÔNICA — CAIXA POSTAL 30.141 — 01000 S. PAULO-SP

REGISTRO Nº 9.949-77 — P-153

KITS

DPM 3 1/2 d

Um instrumento para qualquer medida



O instrumento digital universal de painel, de eficiência e versatilidade já comprovadas, passa a ser oferecido agora em mais uma opção, com a inovação de sua montagem para facilitar ainda mais a implementação de equipamentos digitais. Mantendo as mesmas caractèrísticas que o tornaram ideal para o projeto de multímetros, freqüencímetros, termômetros e outros instrumentos digitais, o DPM estará disponível também num **kit** com construção em "L", para as aplicações em que esta forma se mostrar a mais adequada.

- ***Medidor de painel de 3½ dígitos, com diodos LED.***
- ***Impedância de entrada maior que 10 M ohms.***
- ***Autozeramento e polaridade automática.***
- ***Indicação automática de sobrecarga.***
- ***Opções possíveis:***
- ***Milivoltímetro até ∓ 200 mV.***
- ***Voltímetro até ∓ 2 V.***
- ***Voltímetro multifaixas (0,1 mV a 2000 V)***
- ***Microamperímetro até 200 µA.***
- ***Amperímetro multifaixas (0,1 µA a 2 A).***
- ***Termômetro digital (O° C a 100 °C).***
- ***Freqüencímetro digital até 20 MHz.***
- ***Medições com transdutores em ponte.***
- ***Utiliza apenas um integrado 7107, CMOS, mais alguns componentes periféricos.***
- ***Efetua 3 leituras por segundo***
- ***Possibilidade de padronização de painéis, utilizando diversos DPMs iguais, mas com funções diferentes.***
- ***Nova e prática montagem em "L", com os*** displays ***em placa separada.***
- ***Novas placas de dupla face, com furos metalizados.***

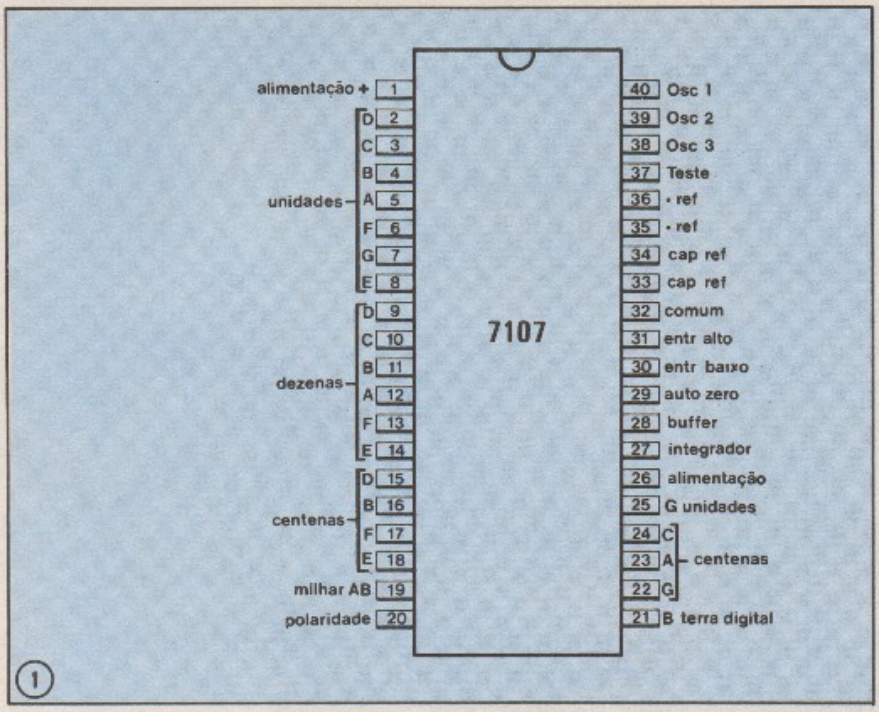
➡

A união das características de precisão, simplicidade de montagem, baixo custo, e calibração fácil é, ainda, o que torna este medidor de painel a solução mais rápida e pronta para a constituição de equipamentos digitais de mensuração. O coração do medidor é um conversor analógico/digital, a partir do qual, com adaptações diversas em sua volta, pode-se obter diferentes instrumentos de medida.

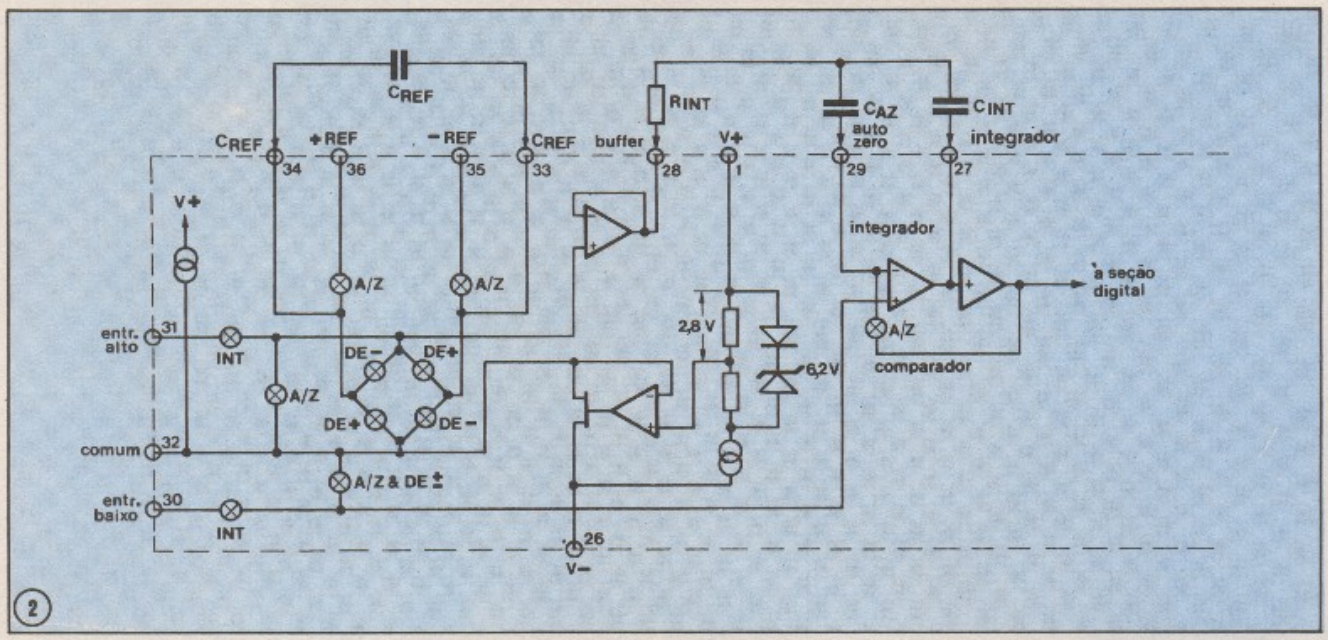
Isto é possivel pelo emprego de um circuito integrado que requer uma quantidade mínima de componentes externos para a formação dos medidores, e mais alguns mostradores de LEDs para a apresentação das leituras.

O **Kit**, desta vez, foi planejado de modo que o **display** está contido numa placa e o circuito propriamente dito em outra. As duas deverão ser montadas de forma a constituir um "L", o que é realmente uma maneira muito mais prática de apresentar o visor, visto que o **display** ficará na vertical e o circuito fará o suporte horizontal. Além disso, o DPM foi concebido de modo que qualquer que seja o instrumento que se deseja implementar, do voltímetro ao termômetro digital, o módulo básico — integrado, mais os componentes periféricos e **displays** — é mantido, alterando-se apenas o circuito de entrada. Portanto, há possibilidade de se fazer um mesmo DPM desempenhar diferentes medições, com a utilização de diversos circuitos de entrada ou pontas de prova correspondentes e comutáveis em cada caso. Ou então, se houver necessidade de visualização de várias medições simultaneamente, nada mais fácil do que utilizar vários DPMs respectivamente acoplados aos circuitos de entrada adequados. Nesse caso, além da praticidade, haveria uma outra vantagem muitas vezes desejável: a padronização do painel.

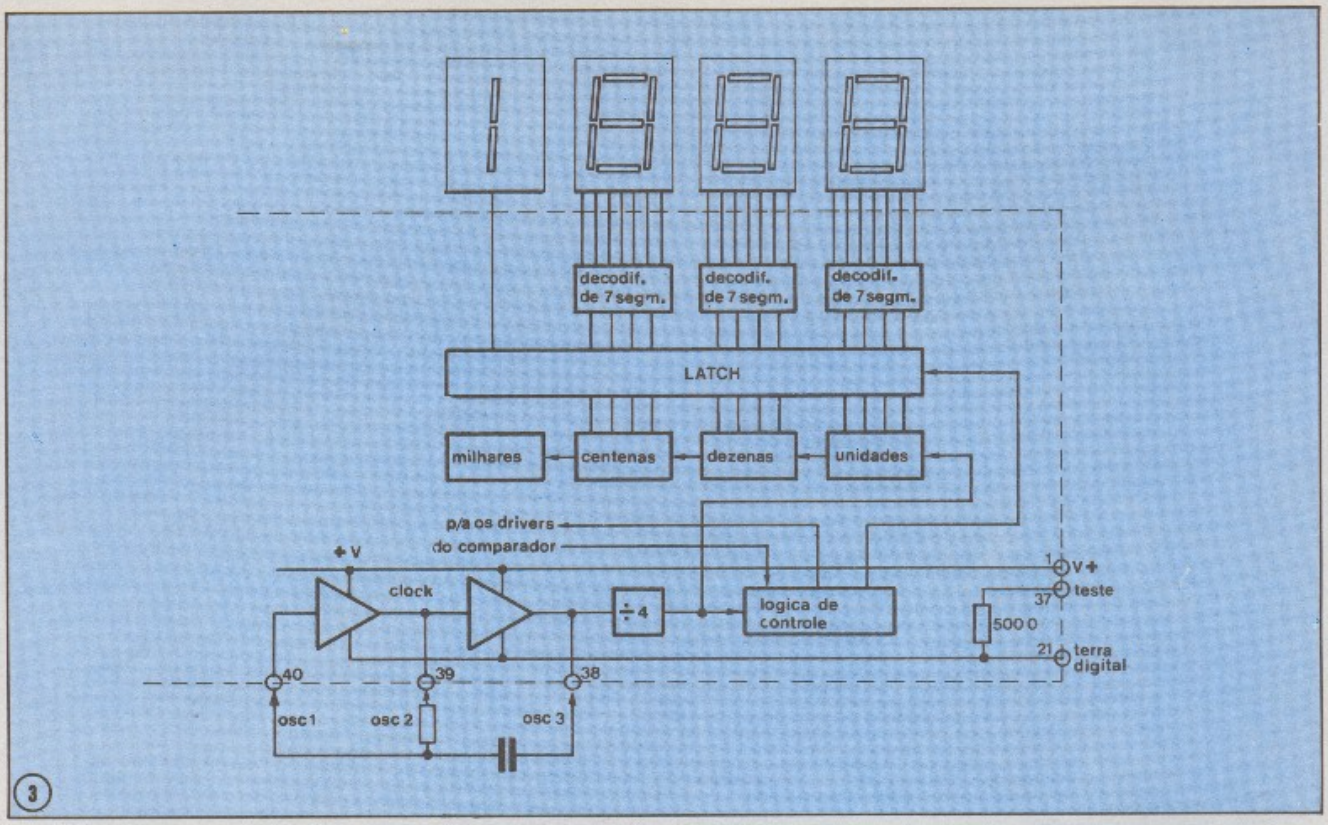
Na sua forma básica, sem circuitos auxiliares, o DPM funciona como um milivoltímetro CC, com capacidade de até ± 200 mV. Faremos agora uma rememoração das explicações relativas ao funcionamento do circuito integrado e do próprio DPM, já apresentadas na revista n.º 17.



1



2



3

Visamos com isso dar oportunidade aos leitores não possuidores daquele exemplar, de conhecer tais explicações.

O circuito integrado ICL 7107

Esse componente é constituído, como já dissemos, por um conversor analógico/digital (A/D), montado em um encapsulamento de 40 pinos. Fabricado com a tecnologia CMOS, o integrado contém todos os dispositivos ativos necessários para recolher os dados e fornecer a leitura em um **display** de 3 ½ dígitos, incluindo os decodificadores de sete segmentos, os **drivers** para os **displays**, a tensão de referência e a freqüência de **clock**. Temos, na figura 1, uma visão da distribuição dos pinos no encapsulamento do 7107.

Sendo um conversor A/D, o 7107 é composto, naturalmente, por uma seção analógica e uma seção digital. A primeira aparece representada na figura 2 e a segunda, na figura 3, ambas de forma simplificada.

Comecemos com a seção analógica, representada na figura 2 (o resistor R_{INT} e os capacitores C_{REF}, C_{AZ} e C_{INT} são componentes externos):
Esta porção do conversor é a que recebe os dados, para efetuar a medida; cada ciclo de medição é dividido em três fases, que são: (1) autozeramento (A-Z), (2) integração do sinal (INT) e (3) deintegração (DE).

1. Autozeramento: Durante o autozeramento, ocorrem três coisas. Em primeiro lugar, as entradas "alto" e "baixo" são desconectadas dos pinos externos e ligadas, internamente, ao "comum" analógico. Em segundo, o capacitor de referência (C_{REF}) é carregado à tensão de referência. E, por último, fecha-se um laço de realimentação pelo sistema, de forma a carregar o capacitor de autozeramento (C_{AZ}) e compensar as tensões **offset** no amplificador **buffer**, no integrador e no comparador.

2. Integração do sinal: Nesta fase, o laço do autozeramento é desfeito, a conexão interna ao "comum" é removida e as entradas "alto" e "baixo" são conectadas aos pinos externos. O conversor, então, faz a integração da tensão diferencial entre as duas entradas, durante um período fixo de tempo. Ao encerrar-se esta fase, a polaridade do sinal integrado estará determinada.

3. Deintegração: Nesta fase final, a entrada "baixo" é conectada, internamente, ao "comum" analógico e a entrada "alto", ao capacitor de referência já carregado. Os circuitos internos do integrado asseguram que o capacitor seja conectado com a polaridade correta, para que a saída do integrador retorne a zero. Assim, o tempo tomado pela saída, para chegar até zero, será proporcional ao sinal de entrada. Mais especificamente, a leitura digital será igual a $1000 \frac{V_{ent}}{V_{ref}}$

Vejamos, agora, a seção digital, que aparece na figura 3. Esta parte do circuito recebe a medição já digitalizada e tem a função de convertê-la em uma leitura, nos **displays**. O sinal, proveniente do comparador, na seção analógica, é remetido primeiramente a um circuito de controle, ativado por uma certa freqüência de clock, que vai determinar o ➡

tempo de leitura do sinal. Saindo daí, ele deve passar por uma série de divisores e decodificadores, correspondentes às unidades, dezenas, centenas e milhares do **display**. Este fornecerá, então, a leitura, diretamente em algarismos (divididos em sete segmentos de LEDs).

O oscilador, responsável pela produção da freqüência de clock, é utilizado também no controle de algumas funções da seção analógica, como a conversão e o autozeramento.

O circuito

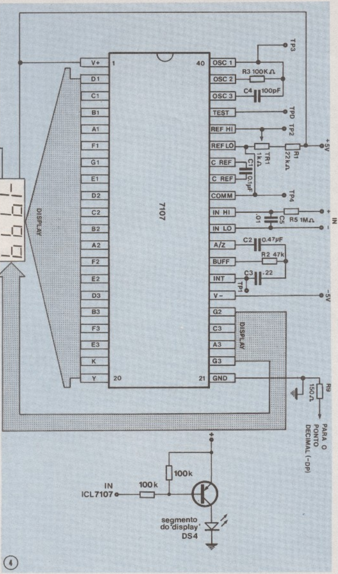
O circuito completo do DPM aparece na figura 4. Pode-se observar, de imediato, os poucos componentes necessários para a montagem do instrumento, graças à utilização do circuito integrado.

O resistor R3 e o capacitor C4 formam a constante de tempo para o oscilador interno do 7107 (veja a figura 3). A função desse oscilador, como já vimos, é a de fornecer os pulsos para o controle dos processos de conversão, contagem e autozeramento.

C1 é o já conhecido capacitor de referência (C_{REF}), o qual é carregado com a tensão interna de referência e é empregado no processo de conversão.

O resistor R1 e o trimpot R10 fornecem a tensão de referência para C1. R2 e C2 formam um circuito de carga, necessário para a operação de autozeramento (na figura 2, eles são representados com R_{INT} e C_{AZ}).
R2 e C3, por sua vez, determinam a constante de tempo do integrador na figura 2, eles aparecem como R_{INT} e C_{INT}).

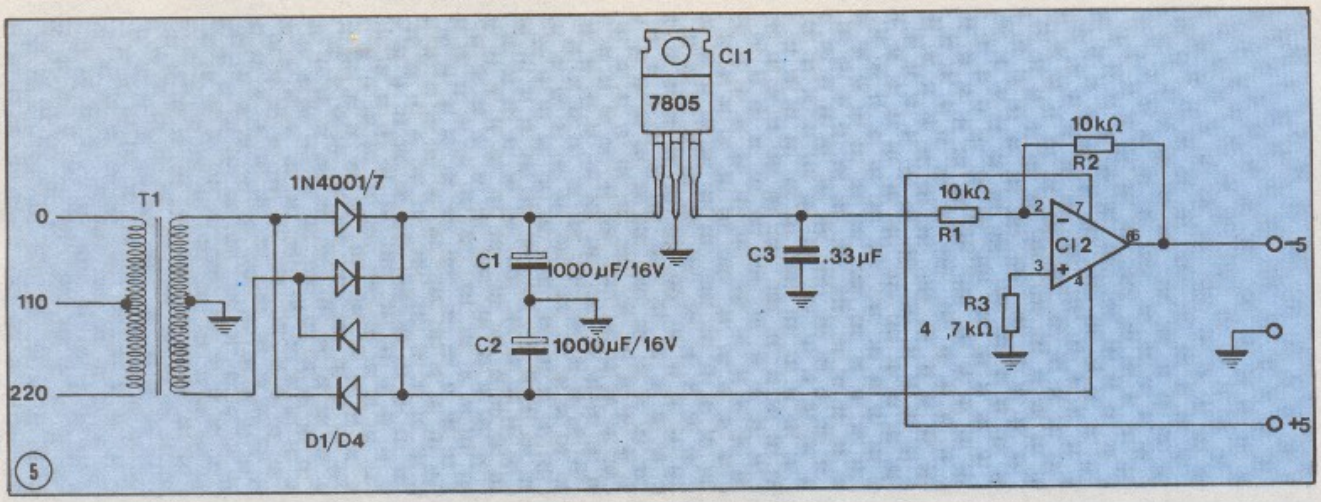
Por fim, R5 e C5 tem a função de limitar a corrente presente na entrada "alto" (in HI) e, também, atenuar uma eventual tensão CA no sinal a ser medido.
DS1, DS2, DS3 e DS4 são os **displays**, sendo que os três primeiros são de sete segmentos e o último é capaz de representar apenas o algarismo "1" e o sinal de polaridade "-". Diz-se, assim, que esse instrumento tem capacidade para 3 dígitos inteiros, mais ½ dígito.



4

Fonte de alimentação

O nosso instrumento de painel, devido às necessidades do integrado, exige uma fonte de alimentação simétrica, com uma elevada estabilidade e **ripple** baixo. A alimentação positiva deverá fornecer no mínimo 500 mA de corrente de saída, enquanto a fonte negativa deverá ter uma capacidade de corrente de 5,0 mA. Existem duas maneiras de se montar tal fonte:
1. Utilizando dois estabilizadores integrados de tensão, sendo positivo e outro, negativo. Este



sistema apresenta uma desvantagem básica: o custo.

2. Utilizando um estabilizador positivo, integrado, que pode nos fornecer uma tensão estabilizada e com baixo **ripple**, e injetar sua saída em um amplificador operacional, funcionando como inversor e mantendo as outras características inalteradas.

É evidente que a 2ª alternativa é preferível, em relação à primeira. Na figura 5, podemos ver um circuito com inversor, projetado especialmente para ser utilizado com o DPM. Tal circuito é capaz de fornecer até 1 A, a +5 volts, e 5 mA, a -5 volts, níveis mais que suficientes em nosso caso (o instrumento digital de painel consome apenas 200 mA, em +5 V, e aproximadamente 1 mA, em -5 V).

Para aqueles que se interessam, a figura 6 mostra a configuração básica de um inversor de polaridade, construído com um amplificador operacional. É a mesma montagem utilizada para um amplificador inversor, com a diferença do ganho, que neste caso, deve ser igual a 1 (ou seja, R1 = R2).

O montador poderá também optar pela utilização de uma fonte separada para os **displays**, o que melhoraria o desempenho do DPM. Esta medida no entanto não é indispensável.

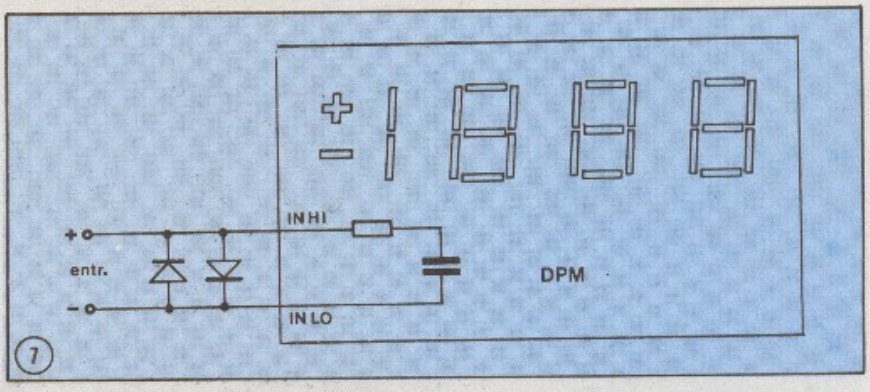
As opções: do voltímetro ao termômetro

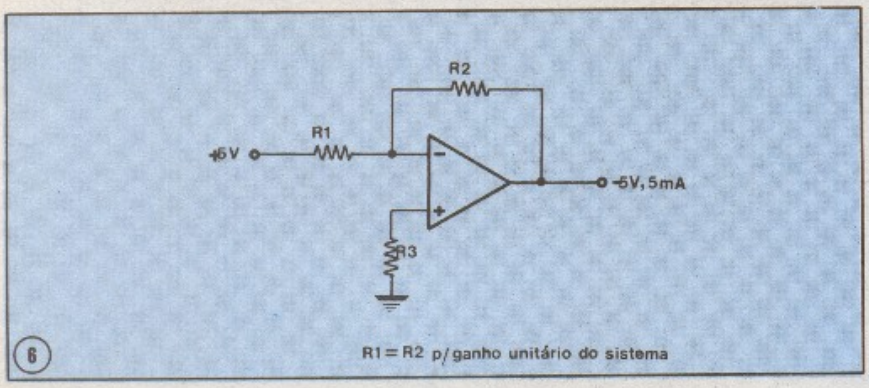
1.º) — Milivoltimetro até ± 200 mV: Neste caso, como foi mencionado anteriormente, utiliza-se o DPM sem alteração alguma. Acrescenta-se, apenas, dois diodos à entrada, ligados em antiparalelo, com o objetivo de proteger o instrumento contra sobretensões (figura 7).

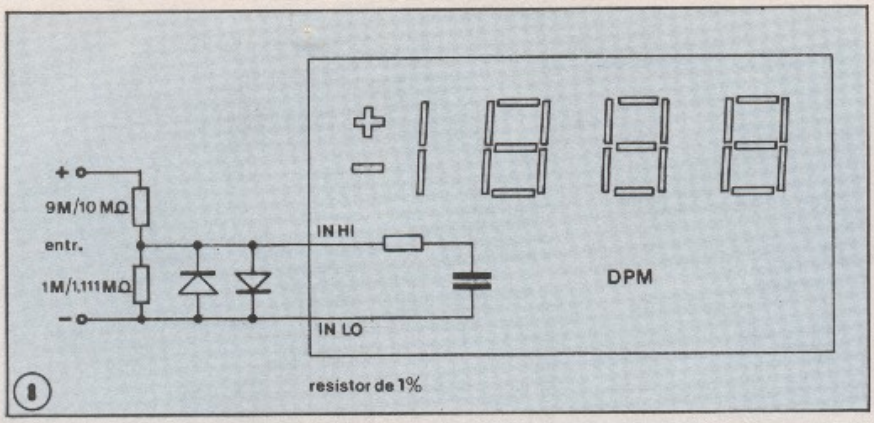
2.º) — Voltimetro até ± 2 V: Utiliza-se a mesma configuração do caso anterior, adicionando-se apenas um divisor de tensão com uma relação de 10:1 (figura 8).

3.º) — Voltimetro multifaixas: O circuito básico do DPM é usado juntamente com um atenuador ajustável por passos, com relações de 1:1, 10:1, 100:1, 1000:1, e 10 000:1, possibilitando medições de 0,1 mV a 2000 V (figura 9).

4.º) — Microamperímetro até 200 µA: Utiliza-se, simplesmente, um resistor de 1 quilohm em paralelo com a entrada, para que, com 200 µA de corrente, tenhamos uma tensão de 200 mV nos terminais do mesmo. Este artifício faz com que haja uma correspondência direta do valor de tensão



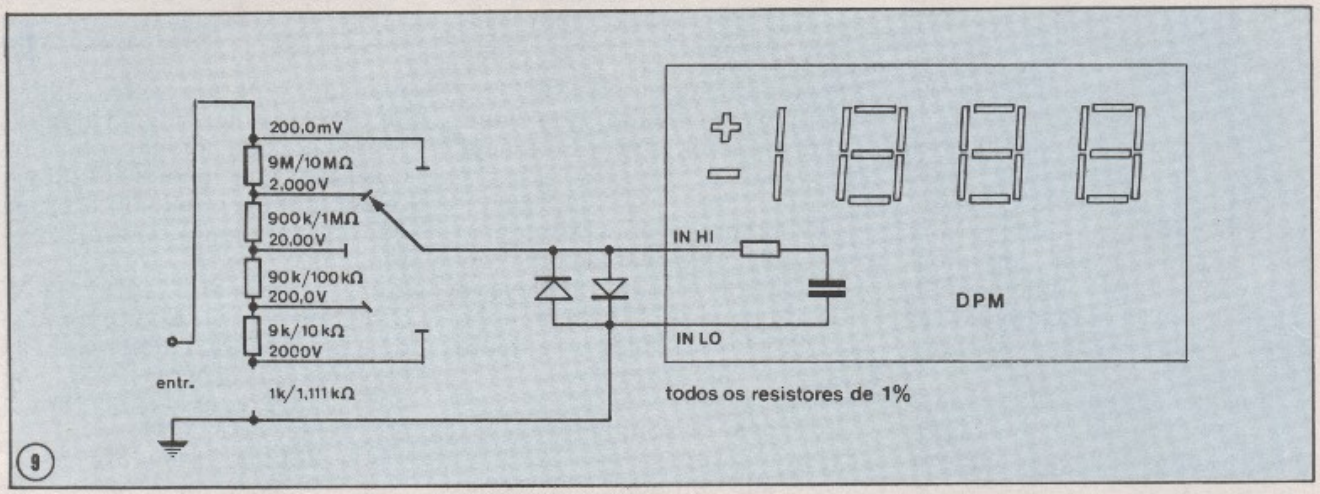


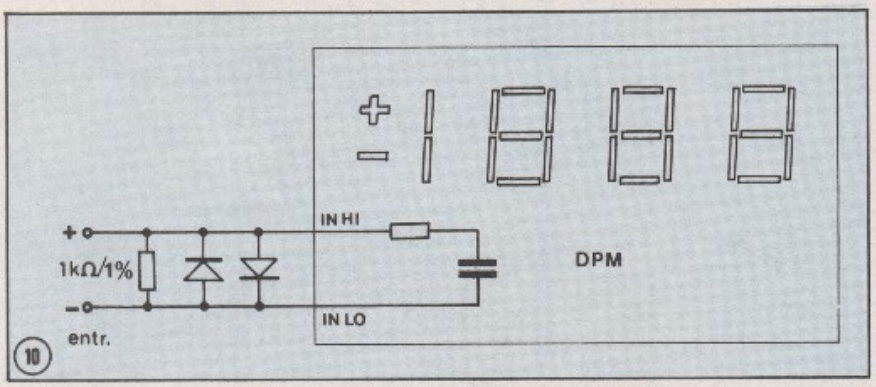


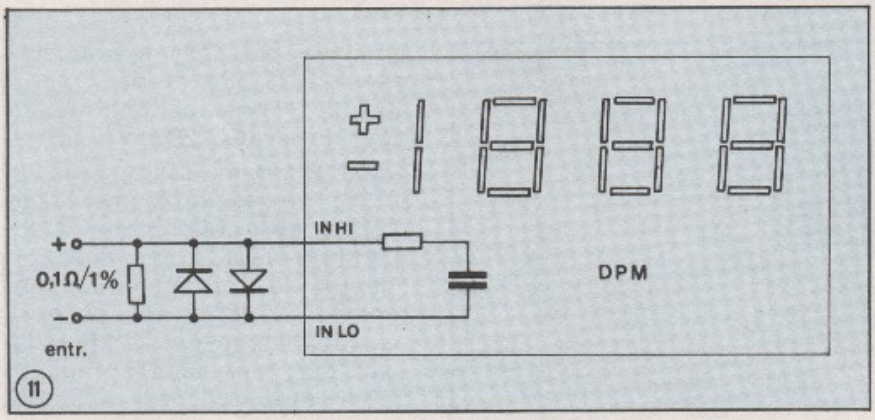
com o valor de corrente (figura 10).

5.º) — Amperímetro até 2 A: O artifício, aqui, é semelhante ao do caso anterior: liga-se um resistor de 0,1 ohm em paralelo à entrada, para que, com 2 A de corrente, tenhamos 200 mV sobre o resistor (figura 11).

6.º) — Amperímetro multifaixas: O artifício continua sendo o mesmo. Neste caso, contudo, os resistores devem ser intercambiáveis, por intermédio de uma chave comutadora, proporcionando leituras desde 0,1 µA até 2 A (figura 12).



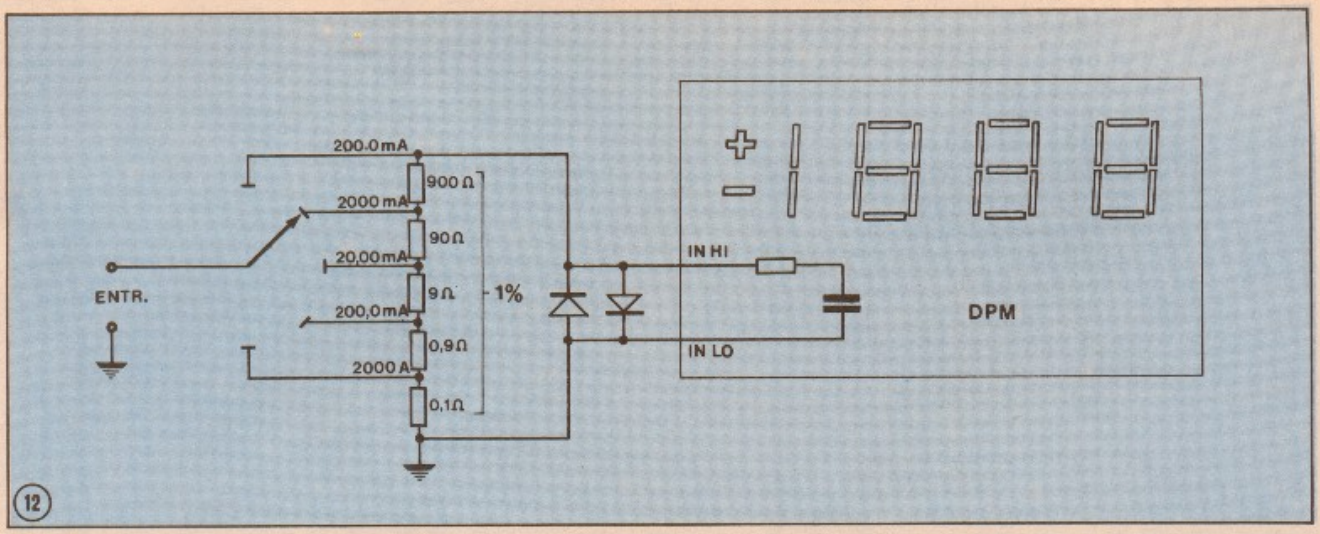




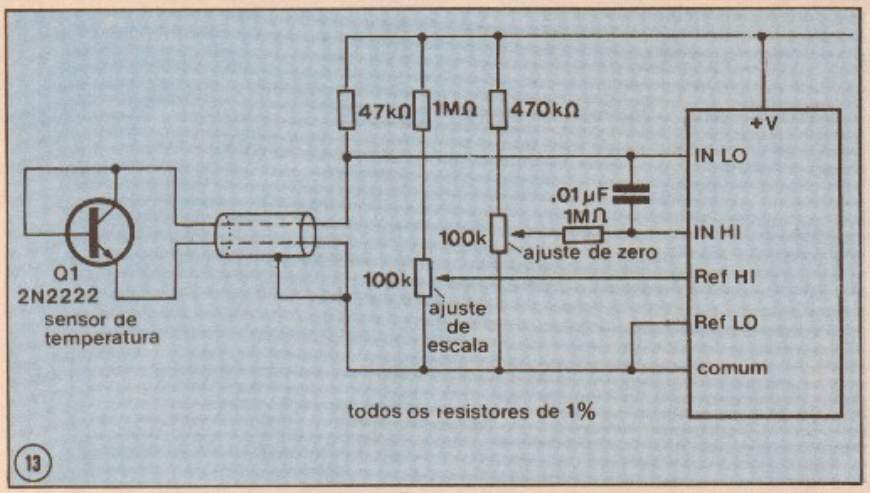
7.º) — Termômetro digital: Aqui o circuito adicional é um pouco mais complexo, pois deve-se providenciar uma conversão temperatura/tensão. A figura 13 apresenta uma solução: a sonda de temperatura pode ser um diodo de silício (ou um transistor, conectado como diodo); após a sonda, deve-se incluir alguns resistores e trimpots, que servem como divisores de tensão e ajuste de escala de temperatura. A leitura será obtida diretamente em graus centígrados. O transistor (ou o diodo) deve possuir uma deriva térmica de -2 mV/°C.

Como a faixa de medida deste termômetro localiza-se entre 0 e 100°C, pode-se calibrá-lo apenas nesses extremos, para termos toda a faixa calibrada. Utiliza-se, como padrão, o gelo para 0°C, e a água fervente, para 100°C.

A primeira coisa a fazer, en-



12



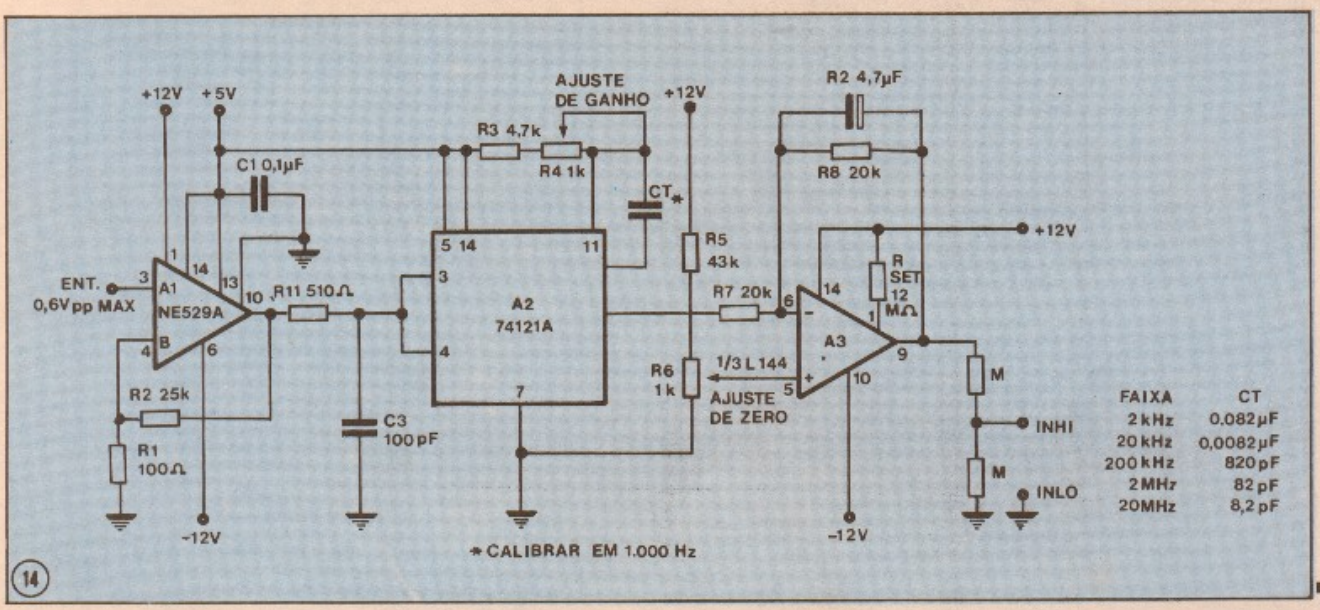
13

tão, é impermeabilizar a sonda (com silicone, por exemplo) e efetuar a calibração, primeiramente a 0°C, mergulhando a sonda em uma mistura de gelo picado e água e ajustando o trimpot de "ajuste de zero". Depois, faz-se a mesma coisa em água fervente, ajustando agora o trimpot "fator de escala". O **display** deve apresentar as leituras de 0.000 e 100.0, respectivamente, em graus centigrados.

A precisão das leituras estará entre 1% e 5%.

8.º) — Freqüencímetro digital: Aqui é preciso utilizar um conversor freqüência/tensão, circuito capaz de transformar uma certa freqüência num nível proporcional de tensão. O circuito em questão está na figura 14.

Vê-se, também, que o DPM, acoplado a esse conjunto, pode atingir freqüências até 20 MHz, divididas em várias faixas, de acordo com o valor estipulado

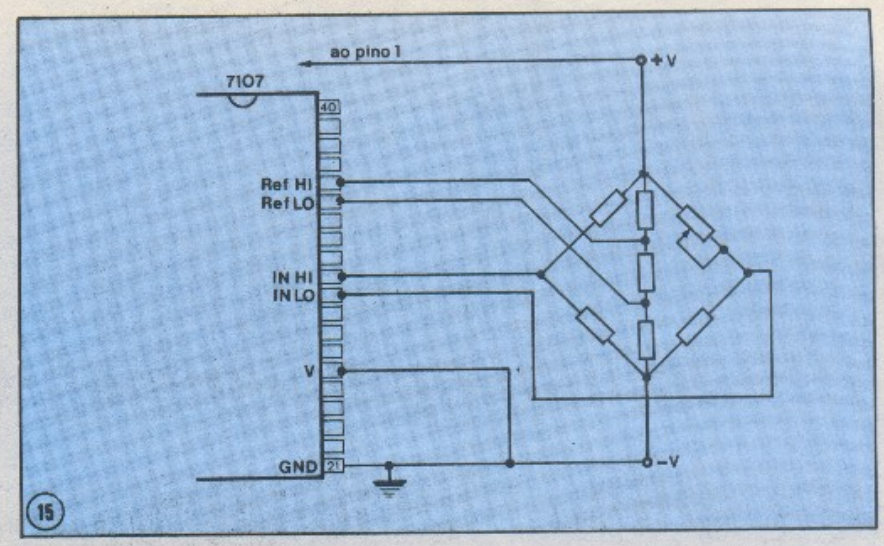


14

para o capacitor CT, no circuito da figura 14. A calibração pode ser efetuada por meio de um gerador senoidal de precisão.

9.º) — Milivoltímetro até ± 20 mV: Aqui a sugestão é a de tornar o DPM mais sensível, fazendo-o medir tensões entre 0,01 mV e 20 mV. Para isto, basta acoplar ao mesmo um amplificador CC com ganho igual a 10. O **kit** "milivoltímetro CMOS", lançado pela Nova Eletrônica, em seu nº 15, pág. 265 a 269, é um exemplo de circuito ideal para este caso.

10º) — Medição com transdutores em ponte: Figura 15. Os valores dos resistores, no interior da ponte, são determinados pela sensibilidade desejada.



Observações:

1. Quanto mais precisos os componentes empregados nos circuitos auxiliares (resistores, capacitores, etc.), maior precisão será alcançada nas medições com o DPM.

2. No caso dos vários divisores de tensão e resistores isolados utilizados em várias opções do DPM, é muito importante que se calcule a dissipação correta dos mesmos, através da corrente e tensão sobre eles. Deve-se também, determinar uma boa margem de segurança na potência calculada de cada resistor, a fim de evitar aquecimento excessivo dos mesmos, durante o funcionamento.

(continua)

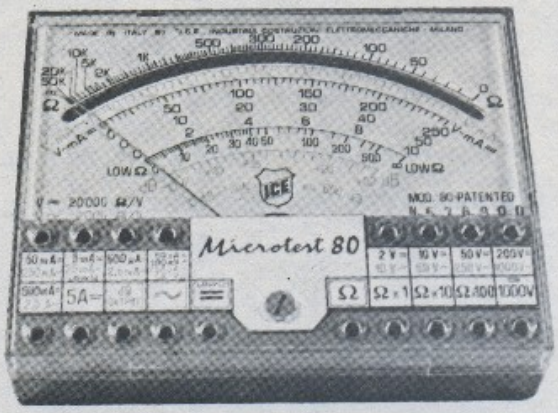
Microtest Mod. 80

Patente internacional — Sensibilidade 20.000 ohms/volt
O menor e mais leve analisador do mundo!!!
(90 × 70 × 18 — somente 120 g) com a maior amplitude de escala (90 mm)
Sem reostato de ajuste e sem comutador rotativo!
Regulagem eletrônica a ZERO ohm!
Alta precisão: 2% em CC e CA.

8 CAMPOS DE MEDIDAS E 40 MEDIÇÕES!!!

VOLT CC	: 6	medições:	100 mV — 2V — 10V — 50V — 200 V (20k/V)
VOLT CA	: 5	"	1,5 V — 10 V — 50 V — 250 V — 1000 V — (4k/V)
AMP. CC	: 6	"	50 uA — 500 uA — 5 mA — 50 mA — 500 mA — 5A
AMP. CA	: 5	"	250 uA — 2,5 mA — 250 mA — 2,5 A
OHM	: 4	"	Low — x1 — x10 — x100 (de 1 até 5 Mega)
VOLT-SAÍDA	: 5	"	1,5 V — 10 V — 50 V — 250 V — 1000 V
DECIBEL	: 5	"	+ 6 dB — + 22 dB — + 36 dB — + 62 dB
CAPACID.	: 4	"	25 uF — 250 uF — 2500 uF — 25.000 uF

Fantástico!!!



O Pequeno Gigante!!!

Instrumento a núcleo magnético com suspensão antichoque e antivibrações, com blindagens contra os campos magnéticos externos, com escalas a espelho. ■ Montagem de todos os componentes sobre circuito estampado reclinável e completamente **extraível sem precisar efetuar dessoldaduras** para uma eventual (facílima) substituição de qualquer componente ■ Resistências a camadas metálicas com fio de manganina de altíssima estabilidade com a **precisão de 0,5%!!!** ■ O instrumento é protegido contra sobrecargas até **1000 vezes** superiores à sua medição. ■ **Fusível de proteção** a fio substituível, para as baixas medições ohmmétricas. ■ PILHA de MERCÚRIO de 1,35 volt com duração de até 3 anos com uso normal. ■ MICROTEST mod. 80 é construído em partes intercambiáveis para uma fácil e econômica substituição de qualquer componente. ■ Acompanha manual de instruções com **GUIA para cada proprietário consertar o instrumento** no caso de defeitos acidentais. ■ A este Microtester podemos acoplar vários acessórios descritos anteriormente.

Preços especiais para Revendedores
Peçam folhetos ilustrados
com todos os instrumentos fabricados pela

"I.C.E." — INDÚSTRIA CISTRUZIINI ELETTROMECCANICHE MILÃO (Itália)

Distribuidor exclusivo:

COMERCIAL IMPORTADORA ALP LTDA.

Alameda Jaú, 1.528 — 4.º andar — Cj. 42
Fone: 881-0058 — CEP 01420 — SÃO PAULO — SP

Quando você precisar de resistores de carbono, procure a Constanta. Ela é conhecida até na China.

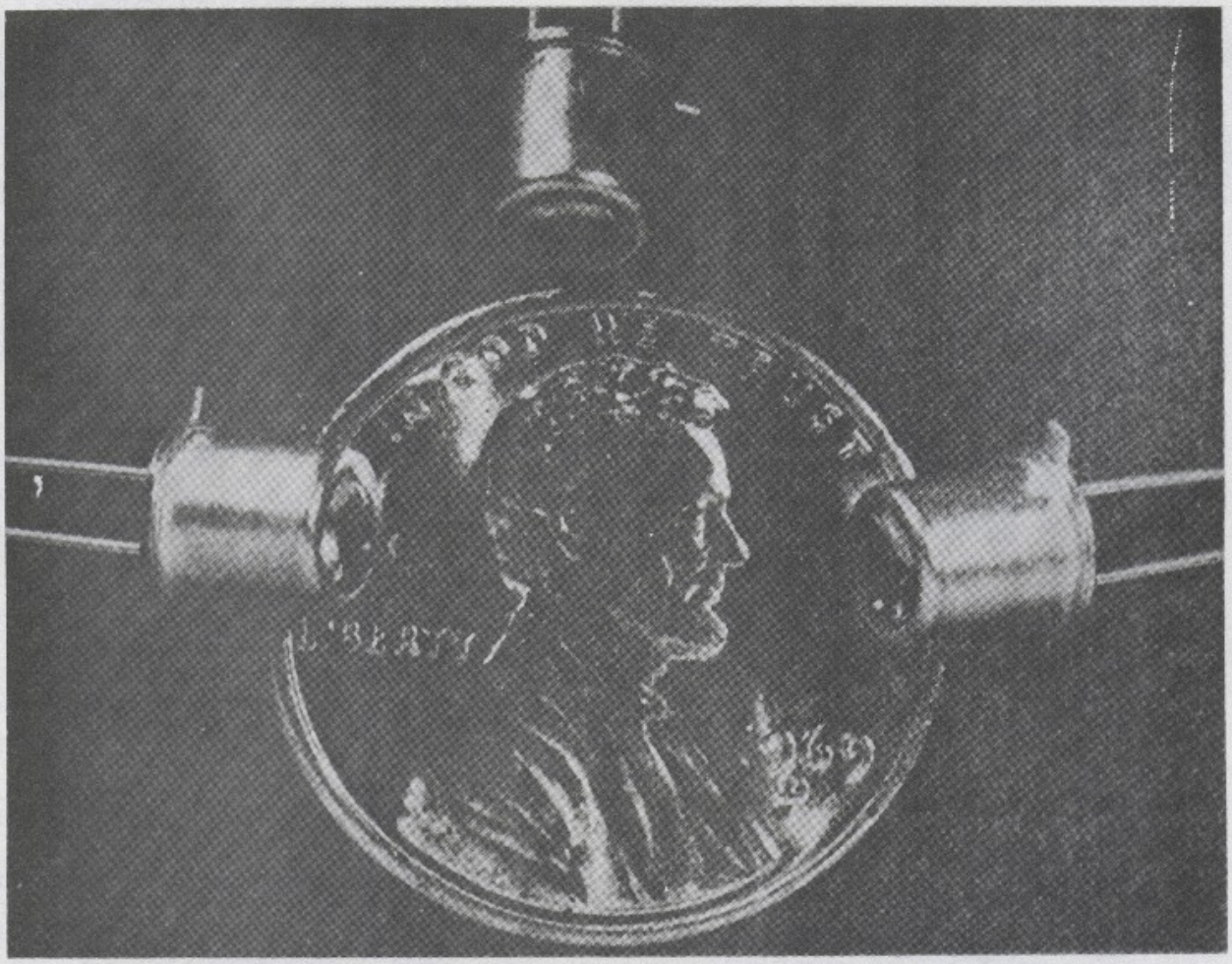
A Constanta tem uma rede de revendedores que cobre todo o Brasil, onde você encontra resistores de carbono de todas as vatagens: 0,33 - 0,5 - 0,67 - 1,15 e 2,5. Com tolerâncias de 5 e 2%.
O tipo de embalagem você escolhe: enfitados em carretéis ou em caixas.
O mais alto padrão de qualidade, à altura das mais severas exigências das indústrias eletrônicas. Uma larga experiência, conhecida até na China.

CONSTANTA

ELETROTÉCNICA S.A.

Escritório de vendas:
Rua Peixoto Gomide, 996
3.º andar - Tel.: 289-1722
Caixa Postal 22.175 - São Paulo SP

Transceptor por raios luminosos



Construa você mesmo este pequeno aparelho, que imita um dos mais modernos sistemas de comunicação.

Você já imaginou, alguma vez, que um sinal de áudio pudesse ser codificado em forma de "piscadas" de um diodo LED e captado, um pouco além, por um simples fototransistor, amplificado e levado até um fone de ouvido? Esse tipo de comunicação já é utilizado em sistemas profissionais, onde são empregados LEDs de infravermelho, fibras óticas, etc.

Empregando componentes mais acessíveis, podemos reproduzir um sistema baseado nos mesmos princípios. Assim, com apenas um fototransistor, um LED, três transistores e alguns resistores e capacitores, você pode ter em casa um conjunto transmissor/receptor de áudio por raios luminosos. Com ele, você poderá transferir vozes ou música de seu rádio ou gravador, por meio de luz, a um fone de ouvido ligado à seção receptora do conjunto.

Procuramos fazer um circuito bem simples, fácil de montar e evitando ajustes ou componentes difíceis de encontrar. Montamos nós mesmos um protótipo, sobre duas plaquinhas de circuito impresso e comprovamos seu funcionamento, ao longo de toda a faixa de áudio. Forneceremos, depois, para os que quiserem adotar nossa idéia, o desenho dessas duas placas impressas.

Vejamos, agora, o princípio de funcionamento do sistema.

Como funciona

Os circuitos do transmissor e do receptor aparecem na figura 1. São, como vemos, bastante simples, já que consistem basicamente de amplificadores transistorizados.

Vamos analisar, primeiramente, o transmissor (figura 1a). Ele é formado por um único estágio amplificador, de um só transistor; no emissor desse transistor vai conectado diretamente o diodo transmissor. Dessa forma, o sinal de áudio, injetado à esquerda do diagrama, é amplificado pelo transistor Q4 e depois vai excitar o LED D1. Este vai responder com uma variação na sua luminosidade correspondente ao nivel do sinal de entrada. Em outras palavras, ele "pisca" de acordo com o sinal injetado no circuito.

Vejamos, agora, o receptor, que aparece na figura 1b. O fototransistor, que deve ser novidade para muitos principiantes, está representado à esquerda do circuito, sob o nome de **Q1**. Ele é bastante parecido com os transistores convencionais, tendo como diferença um encapsulamento transparente, para permitir a passagem da luz.

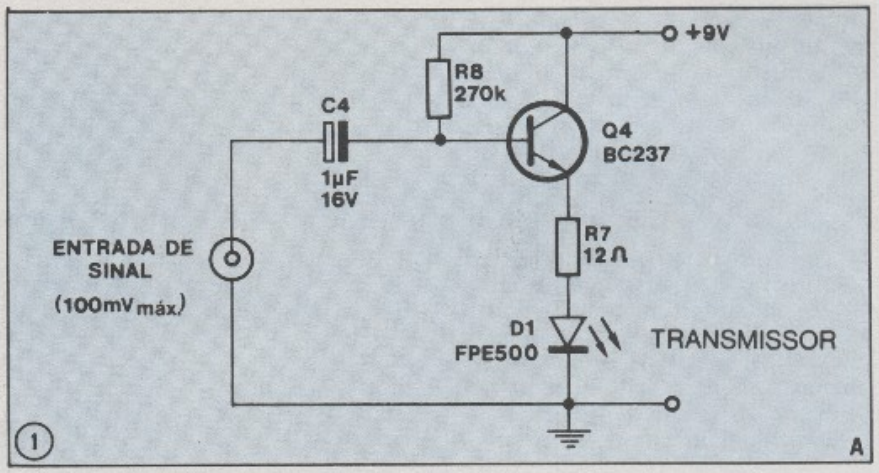
Enquanto não é atingido pela luz, o transistor permite a passagem de uma corrente minima; mas, assim que recebe a luz, uma corrente razoável (chamada de fotocorrente) passa a fluir, cujo valor vai depender da intensidade da luz.

O valor dessa corrente, de qualquer forma, é sempre muito reduzido para poder excitar um fone de ouvido ou um alto-falante. Desse modo, é necessário amplificar esse sinal, o que é feito por dois estágios trasistorizados, em nosso caso (transistores Q2 e Q3).

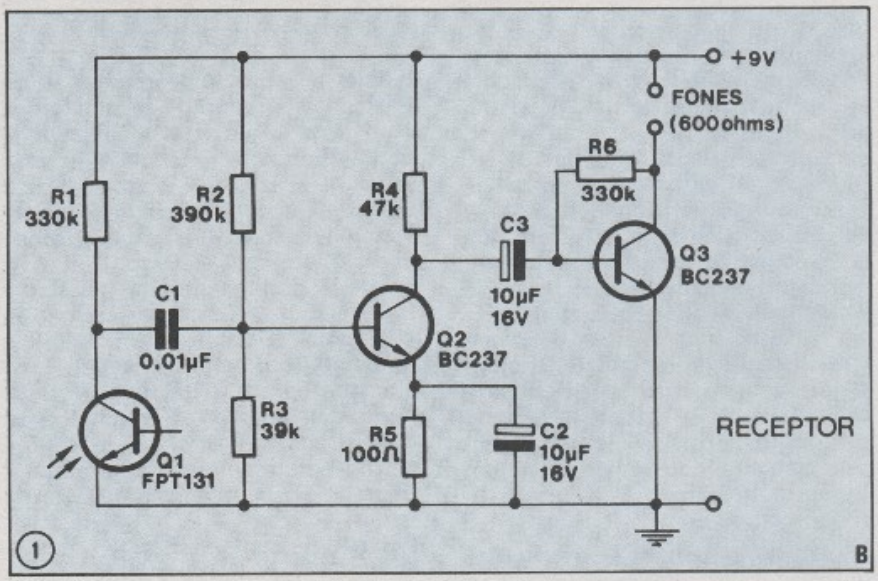
O sinal poderá ser ouvido, afinal, num fone de ouvido (pode ser daqueles comuns, para rádios portáteis), ligado à saida do transistor Q3. O som, ai, será uma perfeita reprodução do sinal original, seja ele qual for.

Os dois circuitos, como se pode verificar, são alimentados por uma tensão de 9 volts. Devido ao baixo consumo de ambos, essa alimentação pode ser fornecida por duas pequenas baterias de 9 V(a alimentação separada é ideal para um melhor desempenho do sistema).

E é só. Se você se interessou pelo transmissor/receptor luminoso, vá em frente e veja as "dicas" de montagem e utilização.



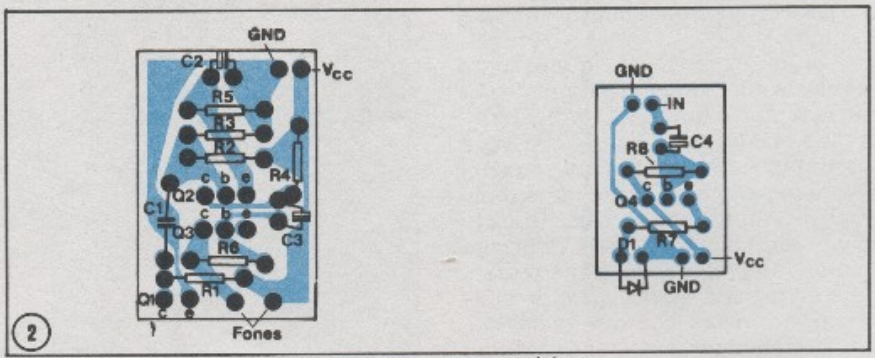
Circuitos do transmissor e receptor por raios luminosos



Como montar

Achamos que a melhor forma de dispor o conjunto é separando a seção transmissora da receptora, pois isso dá maior flexibilidade ao sistema, permitindo a realização de experiências, tal como a de distância de transmissão, por exemplo. As duas plaquetas projetadas por nós estão na figura 2. No entanto, nada impede que você utilize placas de circuito impresso padronizado nessa montagem, para poupar trabalho ou caso você queira testar o aparelho, antes da montagem definitiva. Essas placas padronizadas podem ser encontradas em qualquer loja de material eletrônico.

Na montagem, procure seguir aquele velho esquema: resistores



Placas de circuito impresso utilizadas em nosso protótipo

primeiro, depois os capacitores e, por fim, os semicondutores. Por último, ligue os fios nos locais indicados. Apresentamos, na figura 3, uma foto de nosso protótipo montado, para mostrar o aspecto final do sistema.

Como usar

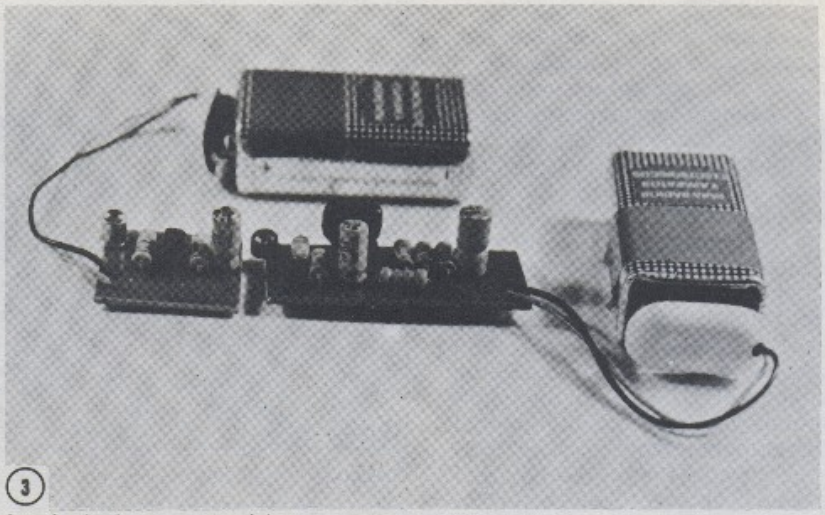
O teste de seu sistema de comunicação ótico é uma operação bastante fácil. Como o fototransistor é sensível à luz, seria conveniente, antes de mais nada, escurecer um pouco o ambiente, ou proteger o transistor da exposição direta da luz.

Em seguida, coloque transmissor e receptor a uns 2 cm um do outro, de modo que o LED e o fototransistor fiquem se "encarando". Uma boa forma de conseguir isso e, ao mesmo tempo, proteger o transistor da luz ambiente, é introduzir os dois num pequeno tubo de papelão, pintado de preto por dentro (poderia ser, por exemplo, um carretel de linha).

Se você já ligou as baterias aos dois circuitos, resta conectar a saida de seu rádio ou gravador à entrada do transmissor. Ligue então o aparelho, seja rádio ou gravador, e eleve **lentamente** o volume, até ouvir alguma coisa no fone; a partir daí, você poderá tentar aumentar um pouco mais o volume, mas tenha cuidado com o LED, que poderá sofrer danos com um nível muito elevado de sinal. Caso o diodo comece a esquentar, baixe rapidamente o volume, até um ponto seguro.

Pronto, agora você ouve seu rádio ou gravador através de um raio de luz. Tente algumas experiências, para travar um maior conhecimento com o circuito que acaba de montar. Para começar, experimente interpor algum objeto entre o LED e o fototransistor, para comprovar o funcionamento de seu sistema. Você perceberá que o som é interrompido toda vez que o objeto estiver colocado entre os dois componentes (qualquer coisa que interrompa o facho de luz, cortará a transmissão do sinal ao fone).

Outra experiência interessante consiste em se afastar o transmissor do receptor, a fim de se verificar o alcance máximo do sistema. Se você estiver disposto a ir um pouco além, neste experimento, pode tentar **colimar** o raio de luz (ou seja, torná-lo mais direcional), o que dará um maior rendimento de transmissão. Isto pode ser feito por meio de duas lentes convexas, como se vê na figura 4. Melhores resultados poderão ser obtidos com lentes de 5 cm de diâmetro, aproximadamente, e de baixo comprimento focal; lentes com f = 1,5 são as ideais (onde f = comprimento focal/diâmetro). Na falta dessas lentes, pode-se tentar com aquelas lentes de aumento convencionais, embora quase todas apresentem um f elevado.



3

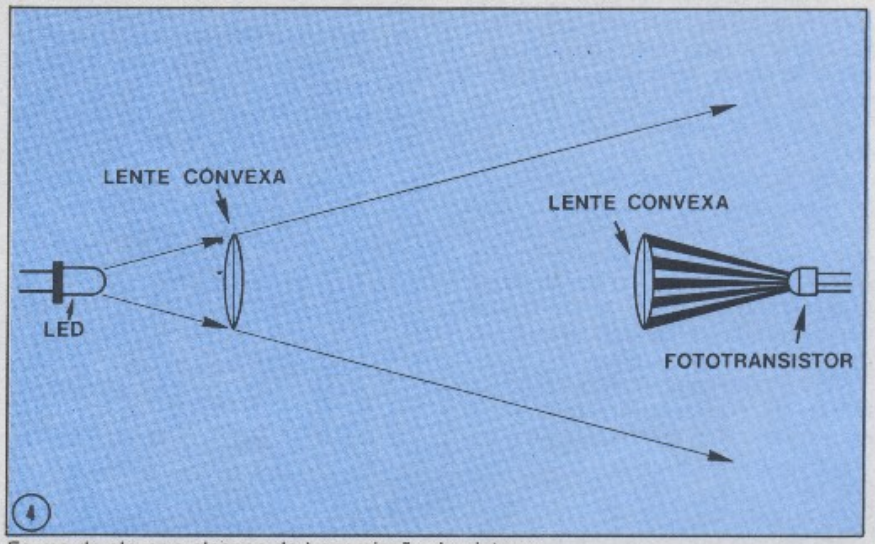
Aparência de nosso protótipo, montado

Você pode, também, instalar o transmissor e o receptor em caixas separadas, que abriguem o circuito e a respectiva bateria e possuam uma abertura para a instalação do LED, numa delas, e do fototransistor, na outra. Caso a experiência das lentes dê um bom resultado, elas também poderão ser instaladas nas caixa.

Relação de componentes

Q1 — FPT 131 (fototransistor)
Q2, Q3, Q4 — BC 237
D1 — FPE 500 (diodo LED)
R1, R6 — 330 k
R2 — 390 k
R3 — 39 k
R4 — 47 k
R5 — 100
R7 — 12

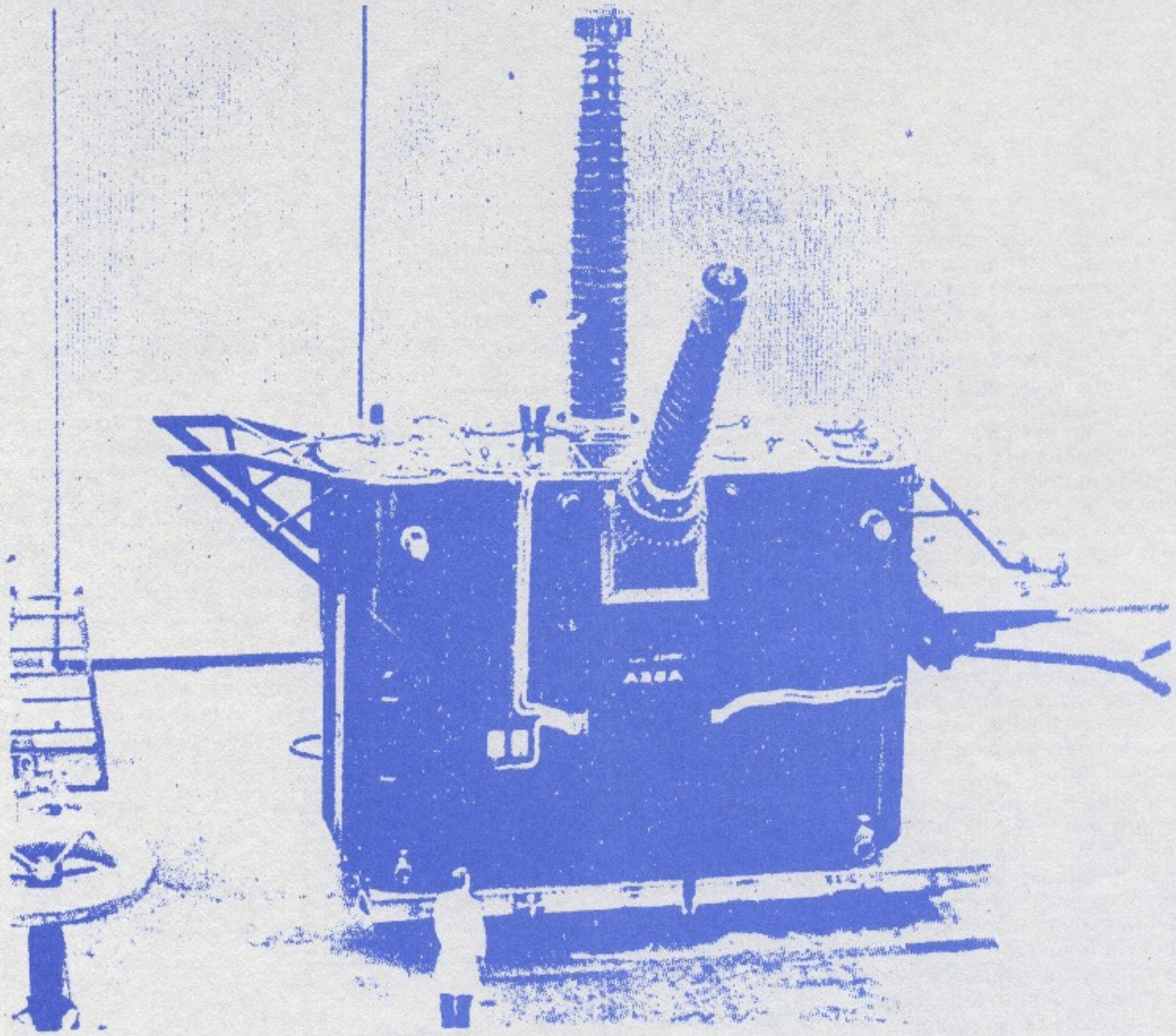
Obs: Todos os resistores em ohms, ¼ W.
C1 — 0,1 µF
C2, C3 — 10 µF/16 V
C4 — 1 µF/16 V
Duas baterias de 9 V
Dois conectores para bateria
Fone de 600 ohms de impedância
Conector para entrada de sinal
Duas placas de circuito impresso
Fio encapado para conexões



4

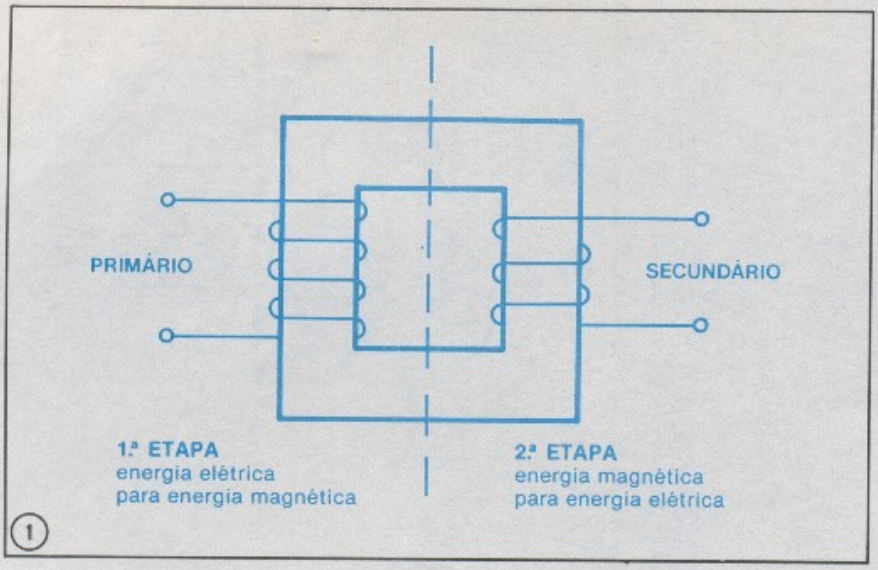
Forma de elevar o alcance de transmissão do sistema

CURSO RÁPIDO DE TRANSFORMADORES



3ª LIÇÃO

Esta lição apresentará algumas fórmulas importantes na operação do transformador. Você terá a oportunidade, também, de fazer os primeiros exercícios do curso, empregando essas fórmulas.



①

No mês passado, chegamos a entrar no assunto "transformador", depois de percorrermos, rapidamente, a teoria da indução eletromagnética. Se fizéssemos um resumo ligeiro das duas lições anteriores, ele poderia ser sintetizado na figura 1. O esquema do transformador, "dividido ao meio", apresenta as duas operações de transformação que acontecem sempre que aplicamos alguma tensão ao primário e tiramos uma outra tensão qualquer do secundário. A primeira etapa consiste em se converter a corrente elétrica (bobina do primário) em um campo magnético (assunto visto na 1.ª lição); na segunda etapa, o campo magnético fluindo pelo núcleo do transformador, vai induzir uma corrente elétrica na bobina do secundário, completando a operação (conforme vimos na 2.ª lição).

Em outras palavras, nos utilizamos de um recurso intermediário para obter os mais variados valores de tensão. Convertemos a energia elétrica em magnética, para que possa ser transferida, praticamente inalterada, por um material permeável (o núcleo magnético), e possa ser obtida novamente do outro lado, com o valor desejado de tensão (lembre-se que estamos falando, o tempo todo, de corrente alternada). E, de fato, nesse tipo de função, o transformador não tem substituto; ele exibe um rendimento de 95 a 98%, isto é, quase não há perda de energia durante a operação de transformação.

O fenômeno que permite que o transformador funcione foi visto também na lição anterior: recebe o nome de **indutância mútua** e explica como uma bobina que possui um campo variável pode induzir corrente numa outra bobina, colocada nas proximidades. Até aí, tudo bem; mas, como se deve projetar um transformador, de modo que ele nos entregue, na saída, a tensão que queremos, assim que aplicarmos uma certa tensão na entrada? Entra em cena a **relação de espiras** do transformador.

Através dessa relação, podemos determinar a tensão do secundário de qualquer transformador. Trata-se apenas da proporção entre o número de voltas de fio na bobina primária e o número de voltas na bobina secundária; variando esse número de voltas, ou espiras, das bobinas, iremos variar à vontade a tensão de saída, em relação a uma tensão de entrada conhecida.

Observe a figura 2: ela mostra novamente o esquema do transformador, com as bobinas do primário e secundário, a representação das tensões (E1 e E1) e o número de espiras das bobinas (N1 e N2). Vamos considerar que E1 e N1 correspondam ao primário, e E2 e N2, ao secundário. A partir desses dados obtemos a fórmula da relação de espiras do transformador:

$$\frac{E1}{E2} = \frac{N1}{N2}$$

A partir dessa fórmula, podemos obter outras quatro, que nos dão qualquer valor desejado, seja tensão ou n.° de espiras:

$$E1 = \frac{E2 \times N1}{N2} \qquad (a)$$

$$E2 = \frac{E1 \times N2}{N1} \qquad (b)$$

$$N1 = \frac{E1 \times N2}{E2} \qquad (c)$$

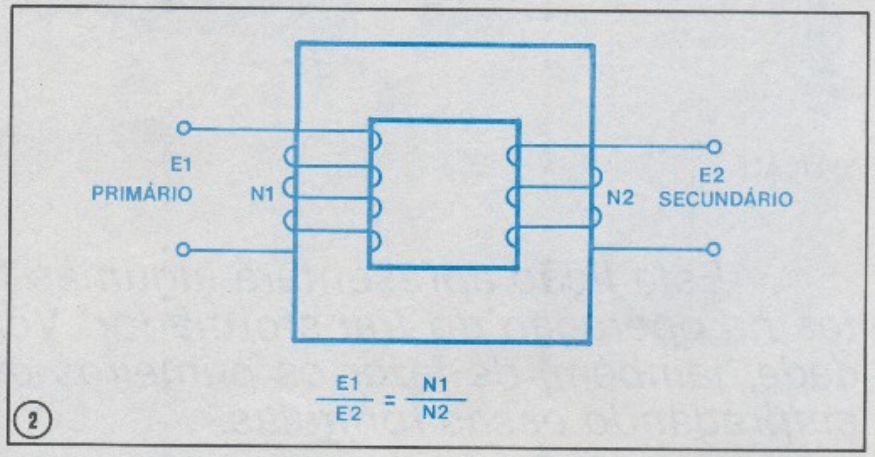
$$N2 = \frac{E2 \times N1}{E1} \qquad (d)$$

Que tal uns exercícios, para que você se familiarize com elas? Vamos começar com o transformador da figura 3. Veja que aqui o transformador está "meio" diferente: é apenas uma outra forma de representá-lo nos circuitos, só com as duas bobinas, e o núcleo formado pelos dois traços centrais. Vamos imaginar que este transformador tenha 250 espiras em seu prmário e 500 espiras no secundário; se aplicarmos 110 volts à sua entrada, quanto vamos ter na saída?

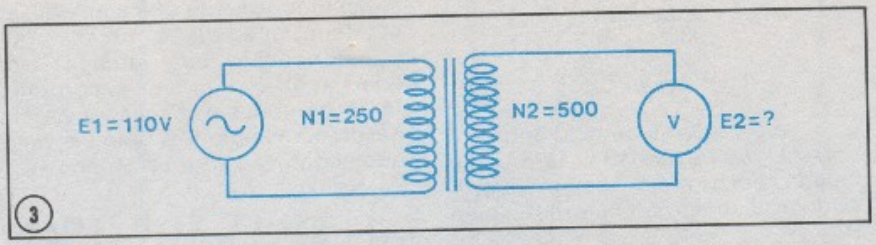
Bem, neste caso conhecemos E1, N1 e N2; falta saber E2. A equação que se encaixa aqui, então, é a (b):

$$E2 = \frac{110 \times 500}{250} = 110 \times 2 = 220V$$

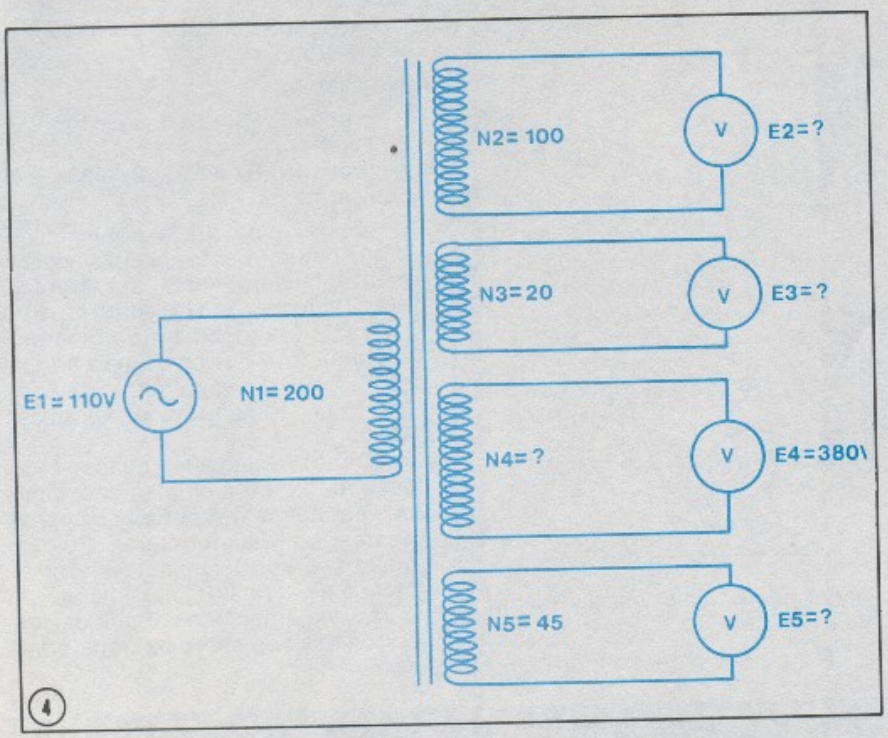
E se tivéssemos E2 e quisésse-



②



3



4

mos saber E1? Aí, bastava aplicar a equação (a):

$$E1 = \frac{220 \times 250}{500} = \frac{220}{2} = 110V$$

Fácil, não é mesmo? Vamos fazer mais um problema. Na figura 4, podemos ver um transformador dotado de um primário e quatro secundários (caso que pode muito bem ocorrer na prática). Sabemos a tensão e o nº de espiras do primário, o nº de espiras de 3 secundários e a tensão do último secundário. Empregando as equações, vamos completar os valores:

1.º) $E2 = \frac{110 \times 100}{200} = \frac{110}{2} = 55V$

2.º) $E3 = \frac{110 \times 20}{200} = \frac{110}{10} = 11V$

3.º) $N4 = \frac{380 \times 200}{110} = \frac{7600}{11} =$

= 690 espiras (aproximadamente)

4.º) $E5 = \frac{110 \times 45}{200} = \frac{495}{20} =$

24, 75 volts

Mais um, para encerrar esta parte da lição. Temos um transformador que vai ser utilizado numa fonte de alimentação de um amplificador (figura 5). A tensão da rede é de 220 volts e o amplificador exige uma alimentação de 9 volts. Apenas com esses dados, diga qual é a relação **de espiras do transformador.**

Parece difícil? Veja bem, não estamos pedindo o **número de espiras** das bobinas e sim a **relação de espiras.** Talvez fique mais simples, se olharmos para a velha fórmula, de novo:

$$\frac{E1}{E2} = \frac{N1}{N2}$$

Agora sim: a relação de espiras é apenas a fração N1/N2; se conhecemos E1 e E2, o problema está resolvido.

$$\frac{220}{9} = \frac{N1}{N2}$$

Dessa forma, a relação de espiras desse transformador é N1/N2 = = 220/9 ou 24,4/1.

As correntes

Ao ligarmos uma **carga** (um resistor, em nosso caso) ao secundário de um transformador, vai começar um fluxo de corrente por esse enrolamento. Essa corrente vai ser determinada pela tensão do secundário e pela resistência da carga (em resumo, pela lei de Ohm, em nosso caso). Mas o secundário do transformador depende, para fornecer energia, do primário, que lhe envia essa energia sob a forma magnética, através do núcleo. Assim, vai haver uma alteração de corrente no primário, também, para que ele possa fornecer mais energia magnética ao secundário.

Para encurtar a explicação, a proporção de corrente entre o primário e o secundário do transformador vai depender, também, da relação de espiras. Resumindo: a carga determina a corrente do secundário e, por meio da relação de espiras, ficamos sabendo a corrente do primário. A fórmula que representa isso tudo é a seguinte:

$$\frac{I1}{I2} = \frac{N2}{N1}$$

Com essa fórmula, e mais aquela das tensões, podemos calcular os valores mais importantes de um transformador.

E mais exercícios, para assimilar melhor essa segunda fórmula. Considere um transformador igual ao da figura 6, com 110 V no primário e 330 V no secundário. Você tem dois resistores: um de 300 ohms e outro de 165 ohms; ligue primeiro o de 330 ohms ao secundário do transformador.

A corrente I2 sai "de cara":

$$I2 = \frac{330 \text{ volts}}{330 \text{ ohms}} = 1 \text{ ampère}$$

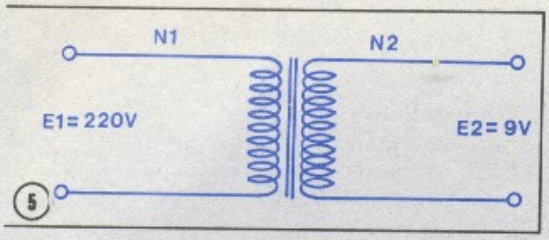
Para calcular I1, você precisa da relação de espiras; na falta dela, entretanto, você pode usar a relação de tensões (lembra que essa relação é igual à relação de espiras?). Assim,

$$\frac{N1}{N2} = \frac{E1}{E2} = \frac{I2}{I1}$$

$$\frac{110}{330} = \frac{1}{I1}$$

$$I1 = \frac{330}{110} = 3 \text{ A}$$

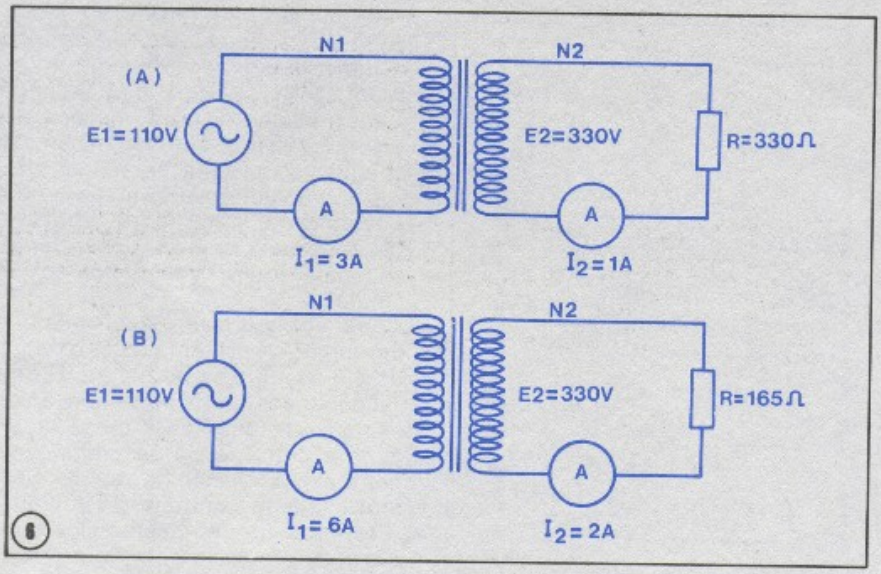
Tire o resistor de 330 ohms, agora, e ligue em seu lugar o de 165 ohms. Usando o mesmo raciocínio:



$$\frac{110}{330} = \frac{2}{I1}$$

$$I1 = \frac{660}{110} = 6\ A$$

Como você viu, quando dobrou a corrente no secundário, este pediu "ajuda" ao primário, que em resposta dobrou sua própria corrente, para poder enviar mais energia magnética a ele.



$$I2 = \frac{330}{165} = 2\ A$$

Então,

E a potência, nisso tudo? Dissemos anteriormente que a energia se mantém inalterada no processo de transformação. Será verdade? Nos dois casos da figura 6, as correntes foram alteradas e as tensões permaneceram constantes. Vamos ver o que aconteceu com as potências.

No caso (A):

primário - P1 = E1 x I1 = 110 x 3 = 330 watts
secundário - P2 = E2 x I2 = 330 x 1 = 330 watts

No caso (B):

primário - P1 = E1 x I1 = 110 x 6 = 660 watts
secundário - P2 = E2 x I2 = 330 x 2 = 660 watts

De (A) para (B), a potência dobrou, naturalmente, já que aconteceu o mesmo com as correntes. Mas, tanto no caso (A) como no (B), a potência é a mesma, no primário e secundário, o que confirma a afirmação de que a transferência de energia, num transformador, é quase ideal.

O motivo daquele "quase" é um assunto para a próxima lição, quando veremos, entre outras coisas, as **perdas** no transformador. Por enquanto, é só. Se quiser, leia novamente as três primeiras lições do curso, para melhor assimilar os conceitos básicos sobre os transformadores.

(Continua)

ELETRÔNICA EV VETERANA LTDA.

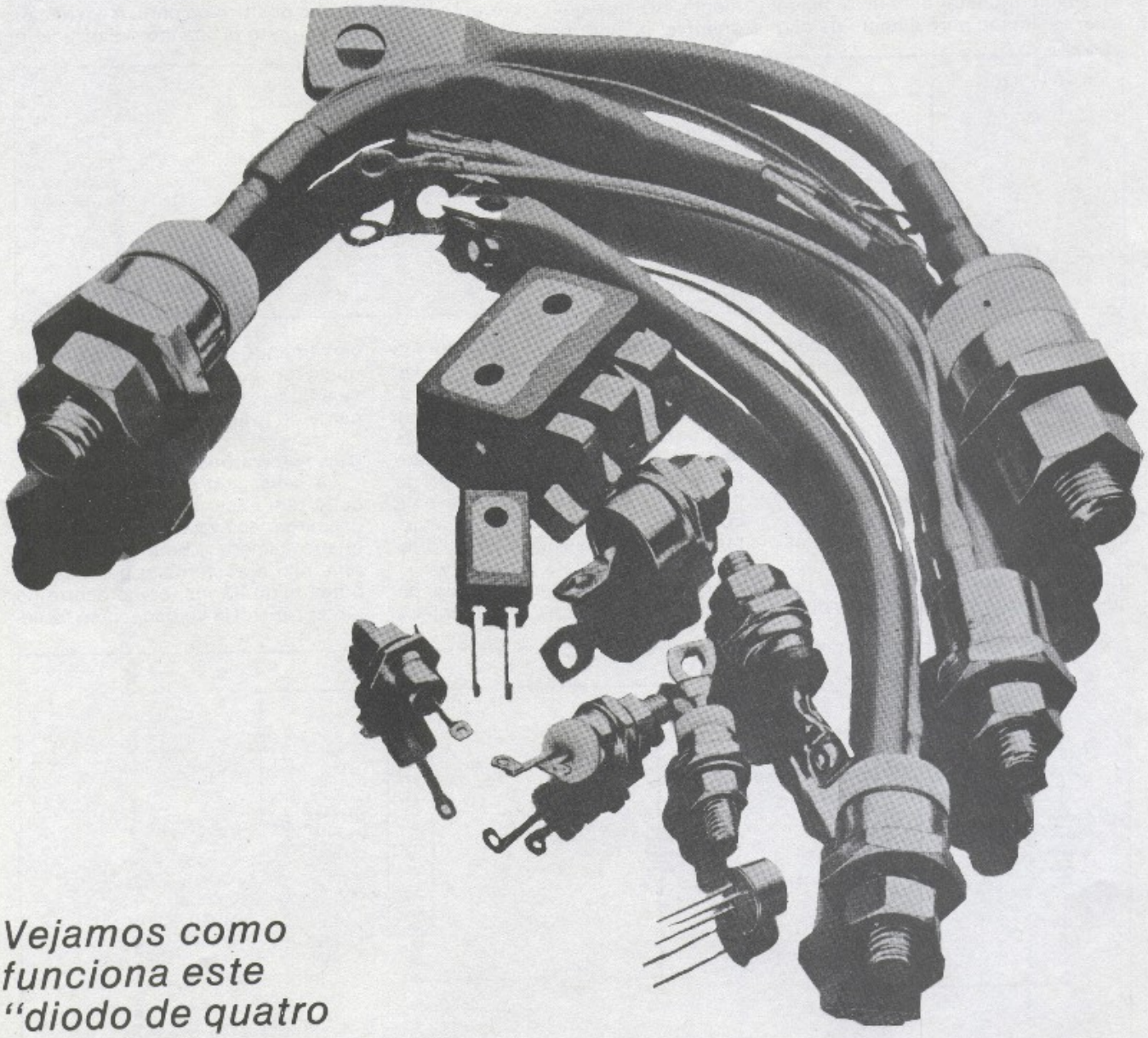
TRANSFORMADORES

* **Transformadores de até 20 kV**
* **Auto transformadores**
* **Isoladores de linha monofásico/trifásico até 30 kVA**
* **Transformadores para fontes de alimentação**
* **Transformadores para ignição**
* **Transformadores sob encomenda**

Eletrônica Veterana Ltda.
Ind. e Comércio de Componentes Eletrônicos

Rua Aurora, 161 — tel. 221.4292 — Cep.01209 — São Paulo (SP)

ELETRÔNICA DO TRIAC



Vejamos como funciona este "diodo de quatro camadas"

Todos sabemos como funciona um diodo à junção. Trata-se em geral de um cristal de silício dopado em parte com impurezas do tipo **p** e em parte com impurezas do tipo **n**. Se ligarmos o polo positivo da bateria com a parte **p** (anodo do diodo), e o polo negativo com a **n** (catodo), a corrente passa sem problemas. Acontece o contrário se polarizarmos inversamente a junção (polo positivo em **n** e polo negativo em **p**), e as lacunas presentes na parte **p** são atraídas pelo negativo, e os elétrons da parte **n** pelo positivo, de forma que não permanece na junção nenhum portador de carga, fazendo com que a corrente não possa passar.

Porém, há um porém...

Nenhum cristal de silício chega a ser assim tão puro a ponto de não ter nenhuma pequena imperfeição. E qualquer imperfeição do cristal significa a presença de lacunas ou de elétrons livres para se movimentarem. Estes portadores de carga são intrínsecos no cristal, e não dependem portanto do processo de dopagem. Independentemente do fato de que o silício seja dopado com impureza do tipo **p** ou **n**, estes portadores de carga existem, ainda que em número extremamente pequeno em relação àqueles introduzidos pela impureza, denominados "portadores minoritários", precisamente devido ao fato de que um diodo de silício conduz também — ainda que muito pouco — em polarização inversa.

Avalancha de Elétrons

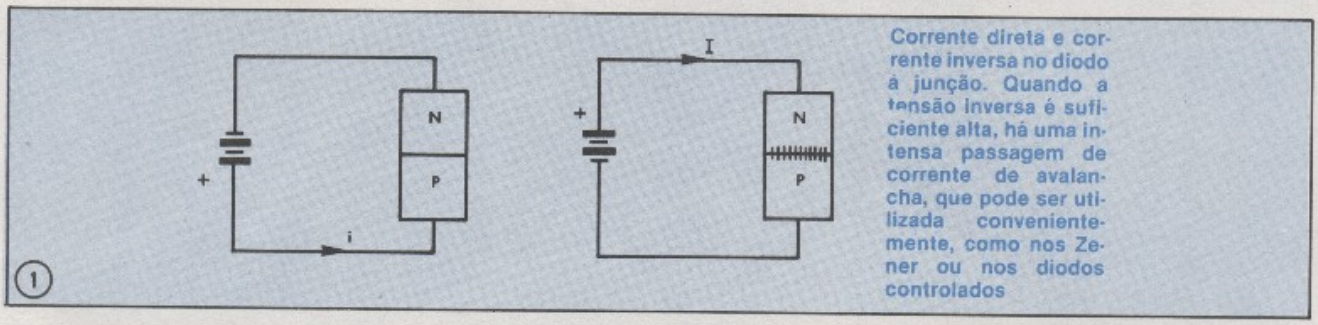
Se a tensão inversa aplicada a uma junção **p-n** torna-se muito elevada, acontece um estranho fenômeno: os portadores minoritários são expelidos velozmente do intenso campo elétrico que vem a ser criado na junção, e podem se chocar violentamente contra um tranqüilo átomo que se encontre em seu caminho. Se a velocidade de impacto for suficientemente elevada, o átomo atingido se despedaça, libertando outros elétrons. Estes, imediatamente atraídos pelo forte potencial positivo, iniciam um curso que termina inevitavelmente no choque com um outro átomo, desembocando assim numa nova ruptura das ligações atomicas, liberando novos elétrons, provocando novos choques, e assim por diante, até que o número de portadores de carga no diodo seja tão alto que entre este conjunto e um pedaço de fio de cobre exista apenas uma única diferença: o diodo custa mais caro.

Este fenômeno é chamado de "efeito de avalancha", e acontece nos diodos zener. Quando a tensão inversa chega a faltar, termina também o efeito de avalancha, e o diodo não conduz mais.

Quatro camadas e três junções

Uma moderna aplicação da descarga de avalancha constitui-se de um diodo especial, formado de quatro camadas de silício dopado respectivamente em **p n p n**. O anodo é a zona **p** externa, e é ligado ao positivo. O catodo é a zona **n** externa.

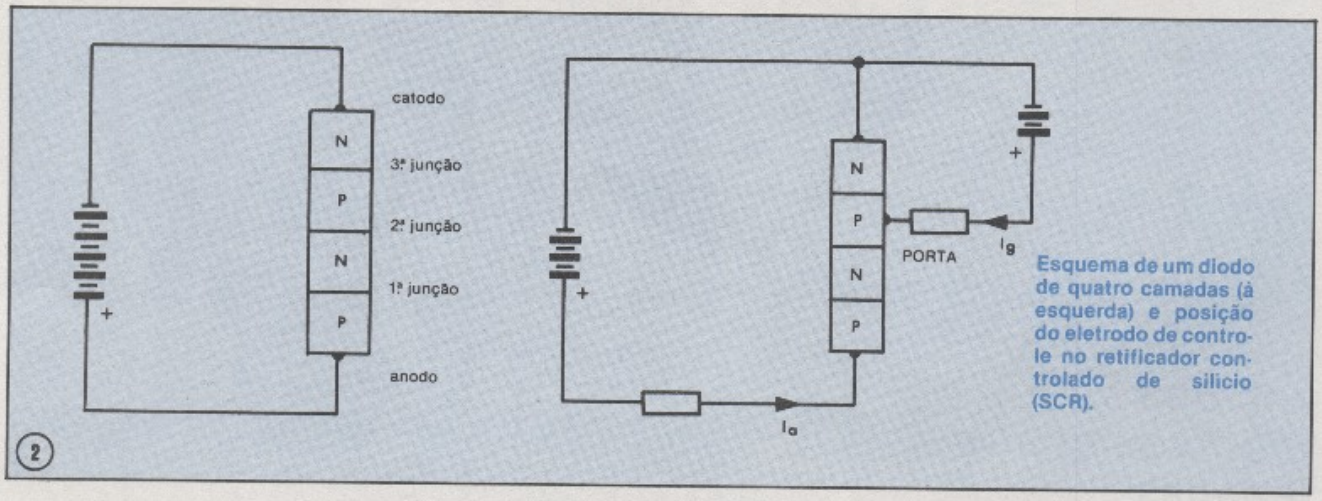
Observamos assim as três junções que formam o interior do cristal. A primeira considera o positivo da parte **p** e o negativo da parte **n**, ficando diretamente polarizada, e por isso conduz sem problema. O mesmo acontece com a última junção. A intermediária, ao invés, considera o positivo da parte **n** e o negativo da parte **p**, ficando polarizada inversamente, e não conduz a não ser que a tensão que se localiza sob ela seja tal que consiga dar início a descarga de avalancha.



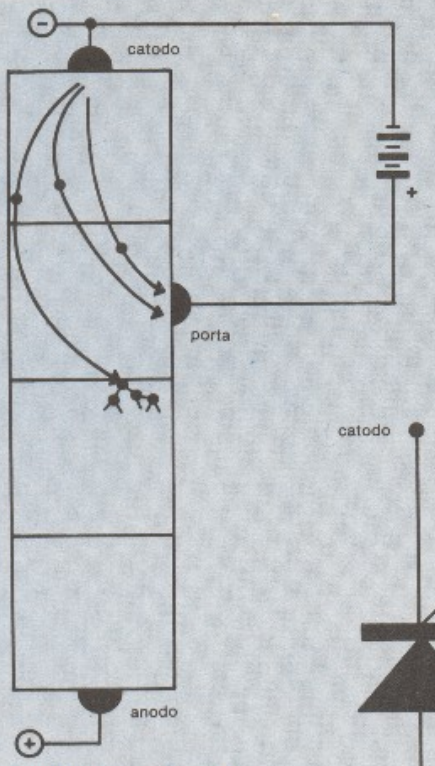
① Corrente direta e corrente inversa no diodo à junção. Quando a tensão inversa é suficiente alta, há uma intensa passagem de corrente de avalancha, que pode ser utilizada convenientemente, como nos Zener ou nos diodos controlados

Dois reservatórios de cargas

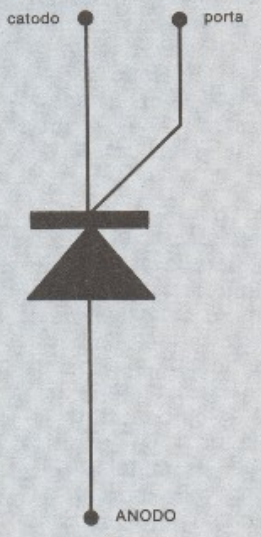
A passagem de corrente no circuito tem início logo que começa a descarga de avalanche no diodo de quatro camadas. Esta corrente, porém, não é sustentada pelos portadores minoritários, como ocorre no diodo zener. Na verdade, para forne-



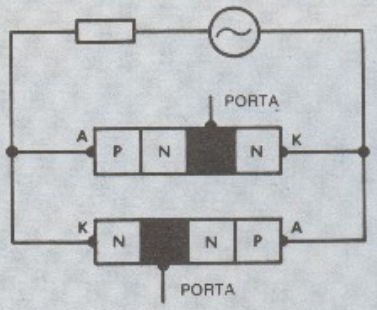
② Esquema de um diodo de quatro camadas (à esquerda) e posição do eletrodo de controle no retificador controlado de silício (SCR).

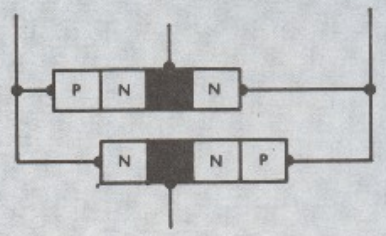


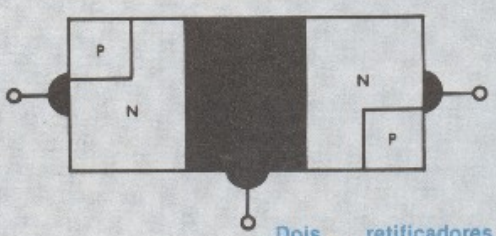
Funcionamento do diodo controlado de silicio: uma parte dos elétrons em curso em direção à porta alcança a segunda junção e determina o efeito de avalanche.



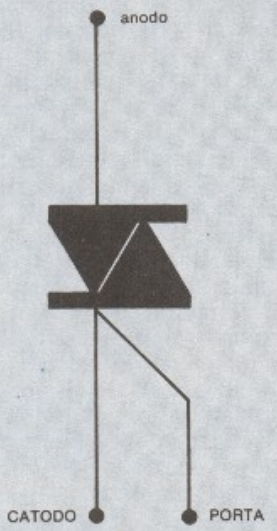
O SCR, diodo controlado de silicio: símbolo e eletrodos relativos.



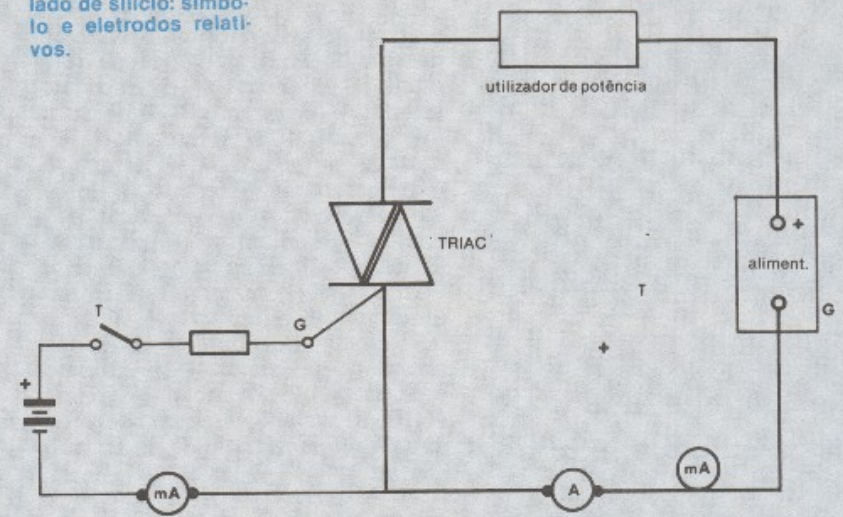




Dois retificadores controlados de silicio colocados em antiparalelo: os dois juntos constituem, do ponto de vista lógico, um outro componente: o triac.

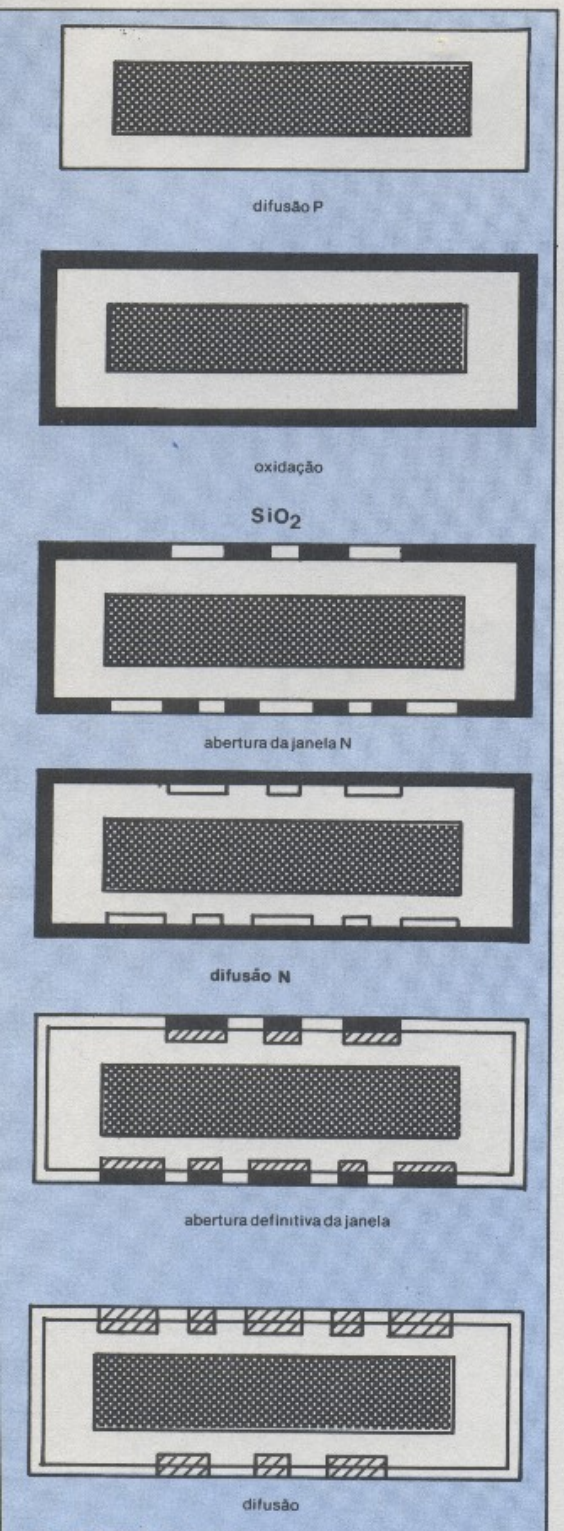


O Triac, simbolo e seus terminais.



Esquema do principio de utilização do triac. Com uma corrente de poucos miliampéres passando pela porta, comanda-se a passagem de uma corrente muito maior pelo anodo e pelo catodo. Atualmente constroem-se triacs de potência para valores de corrente muito elevados.

3



A fabricação industrial do triac conseguiu atingir um alto nível. Na seqüência acima, o processo clássico da oxidação à difusão através da abertura das janelas.

4

cer os portadores de carga, as duas camadas externas do diodo intervêm: as lacunas da camada **p** e os elétrons da camada **n**. As lacunas chegam da parte do positivo, e os elétrons da parte do negativo, dirigidos diretamente aos potenciais opostos. É bem o caso de se dizer "a nossa turma chegou".

Na verdade, o fabricante dopou as camadas externas do cristal muito mais densamente do que o normal, e por isso as lacunas e elétrons são muito numerosos. Assim, as zonas externas comportam-se como reservatórios de portadores de carga, e permitem a manutenção do efeito da avalanche mesmo quando a tensão diminiu. O diodo de quatro camadas, uma vez disparado, torna-se um curto-circuito, e não há nada a fazer para desativá-lo a não ser suspender por um momento a tensão da bateria.

Disparo

Mas para disparar um diodo de quatro camadas, para fazer iniciar o efeito da avalancha em sua junção central, será sempre necessário essa tensão elevada? Não, pois alguém já teve uma idéia genial a respeito, e acrescentou um terceiro eletrodo ao anodo e ao catodo: trata-se de um eletrodo ligado a zona **p** interna, e comumente é denominado com o termo inglês **gate** (porta).

Se for aplicada ao **gate** uma tensão positiva em relação ao catodo, como uma segunda pilha, por exemplo, começa a circular uma corrente no circuito assim formado. Na realidade, a junção fica polarizada diretamente. Os elétrons entram no catodo e se lançam em direção à porta positiva. Se a corrente da porta for elevada, ou seja, se os elétrons forem numerosos, acontece de alguns eles perderem a direção e acabarem saindo fora da estrada, pois sua velocidade os impede de completarem bem a curva, e faz com que entrem diretamente na junção intermediária do diodo de quatro camadas, chocando-se contra um átomo, despedaçando-o e iniciando assim o efeito de avalancha mesmo se a tensão da primeira bateria não for suficiente.

O SCR

O diodo de quatro camadas e uma porta chama-se SCR (Silicon Controlled Rectifier — Retificador Controlado de Silício), e na prática funciona como um relé: uma tensão positiva na porta causa o disparo, o SCR torna-se um curto-circuito, fechando o circuito anódico e permitindo a passagem de corrente na carga externa. Esta corrente é praticamente igual a tensão da bateria dividida pelo valor ôhmico da carga, já que no SCR em condução não há praticamente queda de tensão.

Entretanto, existem três importantes diferenças entre um SCR e um relé:

1) O SCR não tem nenhum órgão em movimento, e intervém em períodos de alguns milionésimos de segundo.

2) Uma vez disparado, não se pode mais desativar o SCR a não ser que seja interrompido o circuito de potência. A porta serve apenas para o disparo e não para a desativação. Atualmente, todavia, estão já sendo pesquisados — encontrando-se já em produção limitada para pequena potência — alguns diodos de quatro camadas com dois eletrodos auxiliares, uma porta na zona **p** interna para o disparo, e uma outra na zona **n** interna para a desativação. Estes diodos podem ser disparados e desativados com uma pequena tensão externa chamada SCS (Silicon Controlled Switches — Chaves Controladas de Silício).

3) O SCR é, na verdade, um diodo: conduz apenas em um sentido (no sentido inverso a corrente deve superar duas junções polarizadas inversamente, as duas externas, e assim não consegue tampouco passar pela alta tensão. Mas não tentem aumentar a tensão indefinidamente: a um certo ponto pode ocorrer um efeito de avalancha, mas com o simples resultado de queimar tudo!). Assim, o SCR, se alimentado com corrente alternada ele a retifica. Dessa forma, com estes componentes, é possivel obter alguns divertidos circuitos de alimentação, como por exemplo o de um motor elétrico de corrente contínua (o do trenzinho), com a possibilidade de se regular a tensão contínua de saida e assim a velocidade do motor.

Agora vejamos como construir um simples relé estático que funciona como os relés eletromagnéticos de contato móvel, permitindo assim a passagem de corrente nos dois sentidos e por isso não deformando a corrente alternada.

O Triac

O problema é facilmente resolvido com dois SCRs colocados em "antiparalelo", ou seja, um de maneira inversa em relação ao outro. Quando um é polarizado inversamente, e não conduz, é sempre o ou-

tro, polarizado diretamente, que age como curtocircuito.

Para dispensar a necessidade de duas portas distintas, os fabricantes fizeram os dois SCRs em antiparalelo em um único componente chamado TRIAC. Atualmente as técnicas são mais complexas, porém o princípio permanece o mesmo.

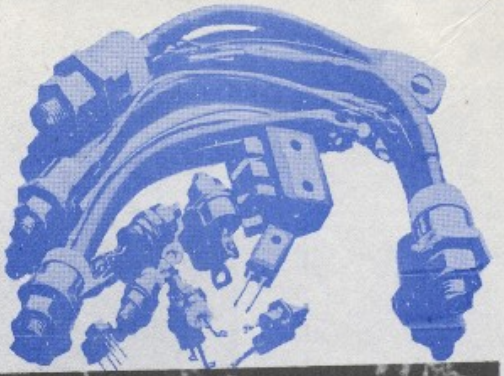
Relés estáticos

Dissemos aqui que um diodo de quatro camadas, e portanto também um TRIAC, não se desativa mais depois que for disparado, a não ser que se suspenda a tensão de alimentação por um momento. Pois então, como faremos agora para desativar o nosso relé? Parece claro que o problema não existe se estiver sendo usada uma corrente alternada, pois a própria corrente alternada cai a zero cento e vinte vezes por segundo. Depois de cada passagem pelo zero, o TRIAC não seria mais disparado se sua porta não fosse ligada novamente a um potencial positivo. Na prática basta abrir o circuito do disparo, pois à primeira passagem pelo zero a corrente anódica é interrompida e não mais reiniciada. Um centésimo de segundo é um tempo insignificante, e para nós a ação parece instantânea.

Para concluir, é possível ligar e desligar uma lâmpada ou um pequeno forno, ou qualquer outro aparelho eletrodoméstico, empregando uma simples pilha, usando assim um circuito de baixa tensão e portanto não perigoso. Se ligarmos a este circuito um temporizador, a ativação e o desligamento podem ser automatizados.

Uma única precaução: será conveniente escolher um TRIAC tal que consiga suportar a potência de carga. Mas hoje em dia existem TRIACs de vários KW que não deverão apresentar nemhum problema. Porém, o custo destes componentes é grande, e talvez seja melhor fazer a primeira experiência com um TRIAC de um ampére ou pouco menos. Isso significa que em 220 volts pode-se ligar uma carga de cerca de 200 W sem medo que se funda.

© — *Copyright Radio Elettronica*

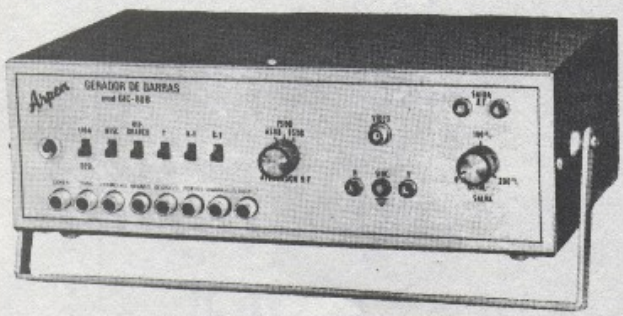


Estrutura de um triac protegido segundo o procedimento de vitrificação: a técnica é particularmente indicada para se obter componentes impermeáveis e resistentes às mais altas temperaturas.

NOVO GERADOR DE BARRAS

Arpen

Mod. GIC - 80 B

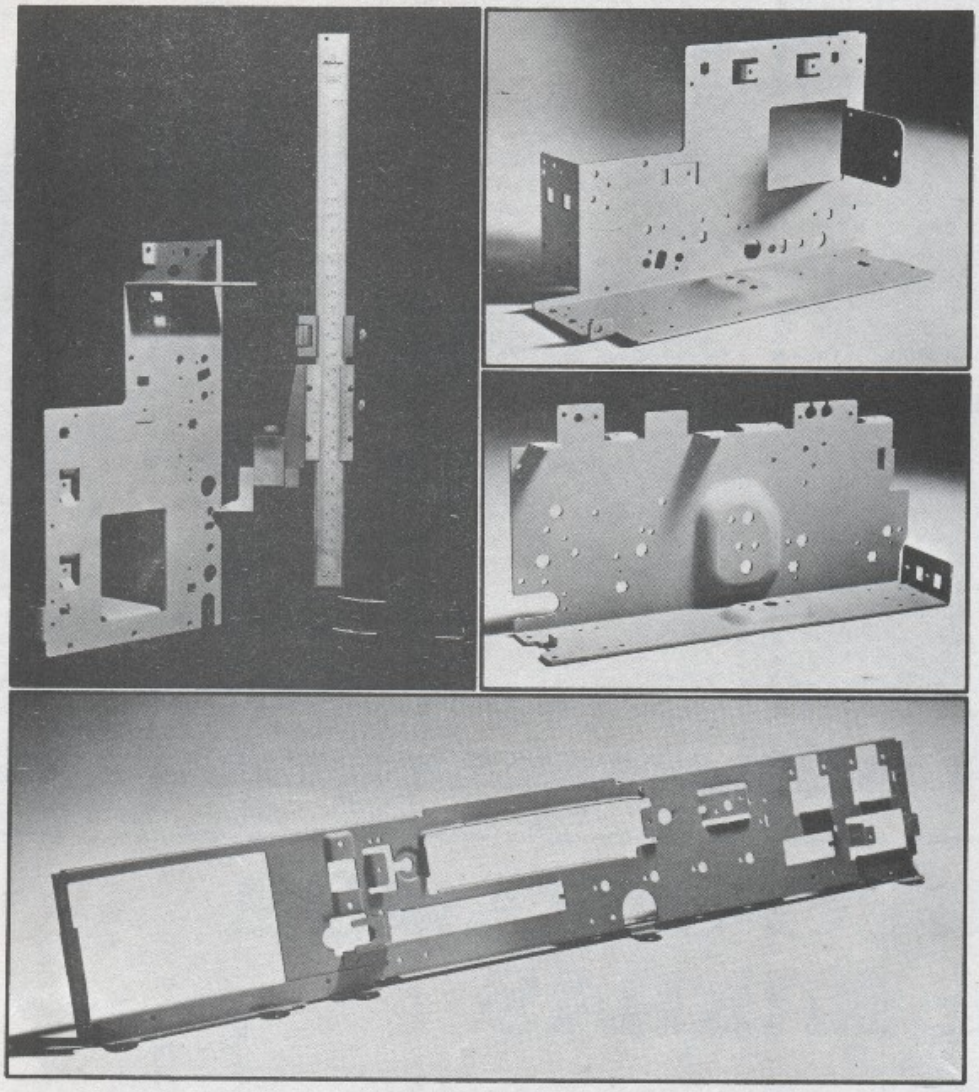


Neste aparelho foram reunidos todos os recursos necessários para a execução de todos os ajustes e manutenção de televisores, em cores e preto e branco, atendendo a todas as marcas de televisores da praça.

- 15 sinais disponíveis, padronizados e de alta confiabilidade.
- Radiofreqüência controlada a cristal.
- Eixos Y, R-Y e B-Y desligáveis independentemente.
- Possibilidades de codificação em NTSC.
- Saída de vídeo de 300 ohms.
- Tomadas para sincronismo vertical e horizontal de osciloscópio.
- Atenuador de 3 posições, no total de 50 dB.
- Aparelho compacto, de pouco peso (3,950 kg).

DISTRIBUIDORA EXCLUSIVA

DISTART COMÉRCIO DE INSTRUMENTOS ELETRÔNICOS LTDA.
Rua Dias Leme, 241 - CEP 13285 - fone: 93-7833 - São Paulo - SP.



Para nós: peça estampada é solução, não problema...

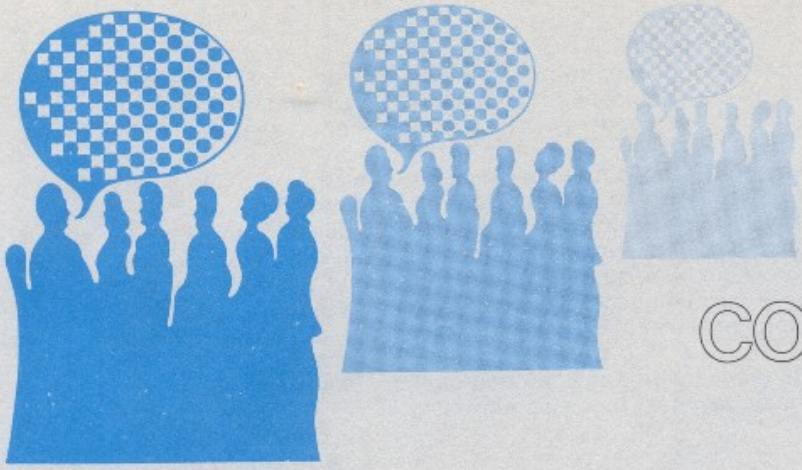
Sabemos muito bem o quanto custa a falta de um componente na hora em que se precisa dele Os problemas de pontualidade e qualidade anualmente causam elevados prejuizos para as empresas montadoras.

A **KASVAL,** ciente disto resolveu desde o inicio que isto não deveria mais acontecer com componentes metálicos estampados, por isto, ela é hoje uma das mais bem equipadas indústrias fornecedoras das linhas de montagem do pais.

A **KASVAL** não se limita a **"bater peças"** ela controla rigorosamente sua qualidade ela projeta e constrói seu ferramental utilizando-se de uma sofisticada ferramentaria e de uma bem formada equipe de técnicos. Ela protege: pintando, galvanizando, controlando para que na hora da produção e da montagem seus clientes não tenham problemas.

metalúrgica KASVAL

Rua Ourinhos, 196 - Vila Bertioga, São Paulo F. 273-1071 274-6796



CONVERSA COM O LEITOR

Prezado senhor diretor,

Venho por meio desta entrar em comunicação com a editora da NE, em face do espaço concebido pela editora para o leitor, reforçando o pedido do leitor e engenheiro mecânico José Luiz A. Coelho, do Rio de Janeiro, na publicação n.º 23 (janeiro de 79) da NE; trata-se da elaboração e construção de uma ignição eletrônica, assim como seu funcionamento, montagem e melhor aplicação, pois desde muito venho atrás desses requisitos técnicos.

Sou técnico em eletrotécnica e apaixonado pela eletrônica e, para mim, a NE é de muito valor técnico e alto nível. Por isso, peço ao laboratório e departamento técnico a atenção ao nosso pedido, que deve ser de muita utilidade para a economia de gasolina.

Espero que sejamos atendidos e desde já agradeço a atenção a mim dispensada. Aguardo resposta no espaço reservado à conversa com o leitor.

Julio Renato Fleck
Novo Hamburgo — RS

Caro Julio,

Seu problema, nos parece, não é exatamente o mesmo do engº José Luiz, pois ele nos pedia informações detalhadas sobre uma ignição **optoeletrônica** *para automóveis. Como não dispúnhamos dos dados necessários para ajudá-lo, nós o encaminhamos a uma empresa americana, a Fairchild, que talvez tivesse as informações requeridas.*

No seu caso, o pedido é de uma ignição eletrônica convencional, pelo que pudemos deduzir de sua carta, o que está plenamente dentro de nossas possibilidades. Tanto que o nosso laboratório já iniciou estudos para um kit de ignição eletrônica. Haverá, apenas, uma pequena demora, pois um lançamento desses depende de muitas pesquisas, em busca de um circuito ideal, e de muitos testes de campo, em vários automóveis. Mas, aguarde, para breve, sua ignição eletrônica pelas próprias páginas da NE.

*****

Caros editores,

Pela presente estou cumprindo o dever de participar das edições da revista Nova Eletrônica. Sou técnico recentemente formado, mas sempre interessei-me bastante em relação a tudo que é de funcionamento eletrônico. Eu não poderia ler uma revista e, sentindo uma imensa satisfação, ficar aqui parado sem dizer e compartilhar um pouco dessa felicidade com seus autores e ajudá-los, assim, a aperfeiçoar ainda mais suas obras.

É simplesmente impressionante montar algum circuito da NE, pois funciona mesmo! E é por causa disto que essa revista está na liderança, está por cima e bem alto! Qualquer pessoa que saiba soldar poderá

montar uma discoteque incrementada, gastando pouco, utilizando-se dos kits da NE. E também qualquer técnico que esteja no início de sua carreira poderá equipar-se rapidamente, construindo toda a instrumentação de bancada, com os kits da NE. Lucros espantosos podem ser alcançados, montando e vendendo seus kits e circuitos.

Mudando de assunto, eu só não estou gostando de uma coisa: no último número que adquiri (25), notei que a lista de kits diminuiu e fiquei meio sem jeito quando li no fim da última página que "Os kits que não constam desta lista foram descontinuados". Por que isto, se todos eles são sensacionais e igualmente interessantes? A tendência deveria ser de sempre mais e mais. Não importa se tiverem que engrossar a revista, engrossem o preço também, e pronto! Pensem bem, se alguém quer um circuito "que funciona de verdade", esse alguém terá que comprar a revista NE de qualquer jeito, senão esse circuito ficará funcionando somente na imaginação dessa pessoa; e mais, ninguém vai "chiar" por pagar mais caro, porque todos sabem que vale mais do que pesa.

Fico-lhes muito agradecido por terem lançado a maioria dos circuitos, kits e artigos que solicitei através dos formulários que acompanham suas revistas, todos os meses.

Julio Marçal Morassi
S. Bernardo do Campo-SP

Prezado Julio,

Agradecemos suas observações sobre o trabalho realizado pela Nova Eletrônica. Seu entusiasmo mostra que estamos seguindo o caminho certo.

Quanto aos kits descontinuados, tranquilize-se: não estamos deixando de oferecer kits, assim, sem motivo. Para cada kit tirado de circulação, há uma boa razão por trás. Alguns são substituídos por modelos mais avançados (já que a eletrônica oferece opções completamente novas, de um ano para outro); outros revelaram ser de pouco interesse para o grande público; outros, ainda, simplesmente cumpriram seu objetivo, isto é, satisfizeram a maior quantidade possível de pessoas.

Mas há um outro detalhe, também: observe que do nº 24 para o 25, não houve grande redução de kits (na verdade, foram retirados apenas 5 e adicionados mais 3). O que houve foi uma reformulação na lista dos kits, com a finalidade de melhorar a apresentação e facilitar a consulta àquela lista.

Ah, e não precisa agradecer pelos artigos publicados. É um direito dos leitores verem seus assuntos de preferência tratados em sua revista preferida.

*****

Prezados senhores,
É a primeira vez que estou sendo assinante da NE e estou maravilhado com os assuntos nela abordados, tanto a nível de engenharia, como assuntos técnicos e de informações úteis a todos os que se dedicam à eletrônica. Confesso que cometi um grande erro em não colecionar a NE desde o princípio, pois eu já estava e ainda estou colecionando a revista Eletrônica, da editora Saber, mas resolvi colecionar as duas. Fiquei muito satisfeito com o brinde de receber quatro números atrasados da NE, assim poderei ir fazendo a coleção completa da NE.

Sou Oficial de Comunicações da Aeronáutica e trabalho no Serviço de Eletrônica e Proteção ao Vôo da área sul (Paraná, Sta. Catarina e Rio Grande do Sul) e nossa função é manter todos os equipamentos de auxílio à navegação aérea técnica e operacionalmente em dia, pois somos responsáveis por milhares de vidas que transitam diariamente pelo ar.

Os equipamentos que temos em nossa área são: RADAR de vigilância e aproximação, VOR, DME, ILS, RÁDIO FAROL (NDB), ALS, VASIS, VOLMET, e centenas de transceptores, transmissores e receptores, os quais operam no Controle do Tráfego Aéreo.

Os nossos equipamentos antigos tem sido substituídos por modelos mais modernos e sofisticados, e a NE tem abordado sobre assuntos que tem vindo de encontro a minhas necessidades e este é o motivo pelo qual estou interessado em colecionar a NE; o outro motivo é que pretendo manter-me atualizado, pois o campo de trabalho é imenso e, ao encerrar minha carreira militar, pretendo continuar trabalhando no ramo...

...Caso seja do interesse dos diretores da NE efetuar publicações, proponho-me a remeter informações técnicas e operacionais sobre alguns de nossos equipamentos, os quais talvez não sejam de pleno conhecimento daquelas pessoas que estão diariamente voando ou, mesmo, para conhecimento geral dos leitores da NE.

Leonello Biffi
Porto Alegre — RS

Realmente, Leonello, seu trabalho exige uma grande responsabilidade e nossa equipe sente-se feliz de poder participar, indiretamente, dessa responsabilidade, trazendo matérias e informações que lhe são úteis. Achamos ótima sua idéia de divulgar um pouco de seu trabalho a todos os outros leitores da NE. Pode enviar,

sim, tudo o que você achar interessante no seu ramo (que tal, como sugestão, uma narrativa de um dia de trabalho seu, em estilo jornalístico?). Estamos aguardando.

*****

Prezados senhores,

Como V. Sas. tem interesse que nós leitores da NE façamos críticas, aqui vai uma sugestão ou mesmo um pedido, em nome quse de todos os hobistas do Brasil, porque são muitos e a revista NE cobre todo o território nacional.

Aqui, no Brasil, quando se fala em rádio-controle ou controle remoto, a gente começa a ter calafrios, pois toda vez que a gente se põe a executar um projeto, é conveniente preparar o espírito para enfrentar um milhão de problemas e obstáculos, sem falar das dores de cabeça e, o que é pior, somos obrigados a "sair de fina", abandonando por fim a idéia de se criar um sistema!

A sugestão ou pedido a ser feito é o seguinte: por que a equipe NE não elabora um projeto de RC de potência completo, o que acredito faria um grande sucesso no mercado, pois aeromodelistas e nautimodelistas acharão a idéia genial, já que há uma grande ociosidade deste gênero no Brasil. Isto não só para veteranos como para novos praticantes, todos querem em forma de kit um sistema completo e eficiente, que fosse nacional (estamos a ver navios!).

Alexandre Menato Neto
São Paulo — SP

Prezado Alexandre

Conhecemos bem os problemas dos adeptos de aero e nautimodelismo, quando se trata de conseguir sistemas de rádio-controle, e o caso é mesmo sério. Seu problema é bastante parecido com o do Julio Renato, que pede a publicação e a comercialização de uma ignição eletrônica. Parecido porque você deseja um kit que também está sendo estudado pelo nosso laboratório há algum tempo; e porque, como no caso da ignição, um kit de rádio-controle depende, para seu sucesso, de muita pesquisa e muitos testes práticos. Pedimos apenas que você aguarde mais um pouco, e não se arrependerá.

«KITS» NOVA ELETRÔNICA E COMPONENTES

TRANSIENTE

COMÉRCIO DE APARELHOS ELETRÔNICOS LTDA.

Curitiba — PR

Av. Sete de Setembro, 3664 — Fone: 24-7706

COLHA OS FRUTOS DE SEU TRABALHO

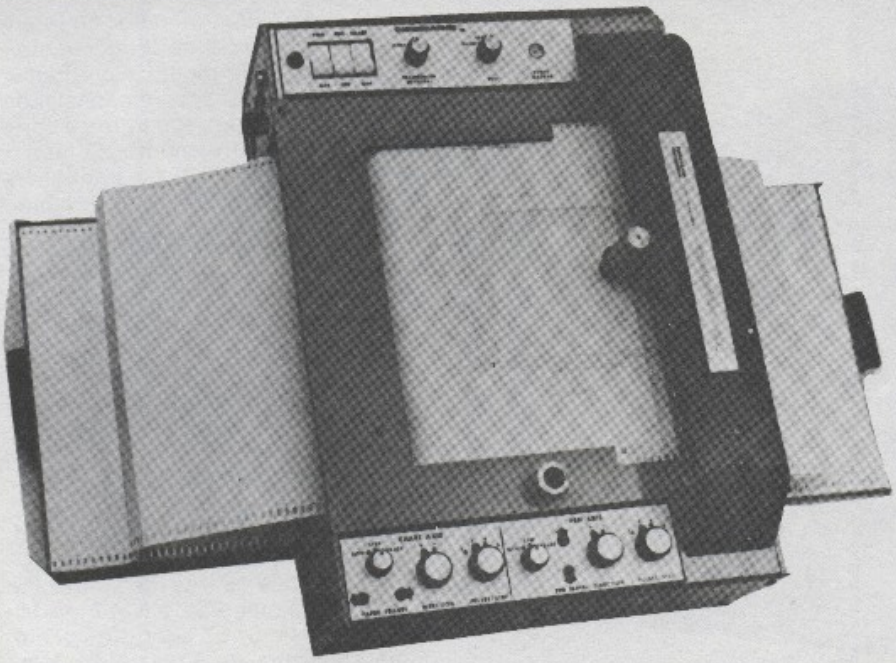
ANUNCIE EM NOVA ELETRONICA

NOVA ELETRÔNICA – DEPARTAMENTO DE PUBLICIDADE

Tel. 542-4817

Novidades Industriais

Registrador X-Y incremental da Houston Instrument com escalas expandíveis



Os novos registradores gráficos modelos 6650 e 6655, X-Y incrementais, podem traçar gráficos a partir de fontes de dados cujos sinais se apresentam na forma de pulsos ou trens de onda quadrada. Ambos os modelos deste registrador, chamado de Omnigraphic, podem traçar gráficos ao comprimento de até 44 metros no eixo X. O eixo Y tem basicamente o comprimento de 25 cm, entretanto, um modo de expansão de escala infinito, no 6655, proporciona um registro contínuo no eixo Y sem perda de dados durante o trajeto da pena entre um limite e outro.

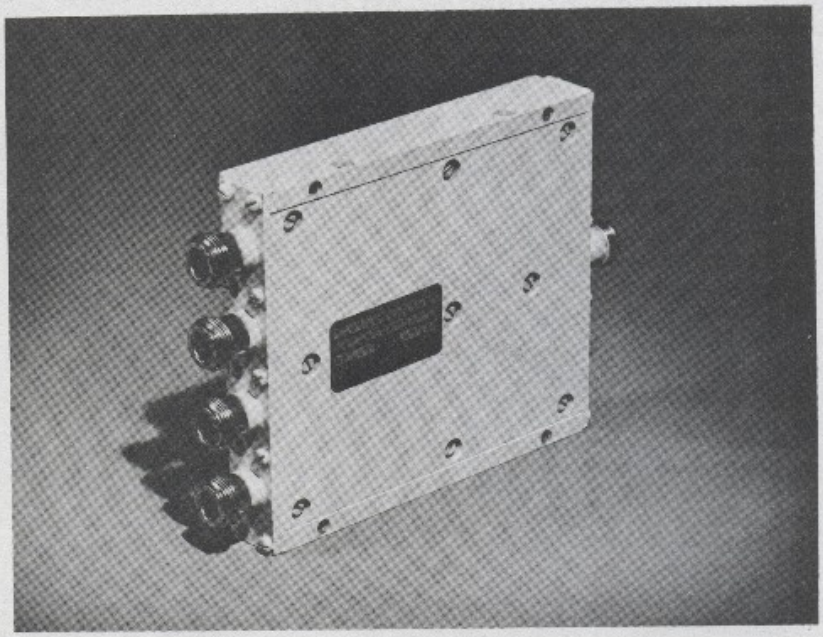
A velocidade de ambos os eixos (X e Y) é de 18000 incrementos (passos) por minuto com tamanhos opcionais para estes passos: 0,025 cm ou 0,012 cm. Este robusto traçador de gráficos é especialmente adequado para aplicações a bordo de navios ou aviões, bem como em laboratórios.

Novo divisor de potência de resistor isolado com 100 watts CW introduzido pela Engelmann Microwave

Novidades Industriais

As novas técnicas de resistores de alta potência, desenvolvidas pela Engelmann Microwave Company, tornaram possível elevar os níveis de potência RF para divisores de potência de resistores isolados, para 100 watts de onda contínua (CW), enquanto mantém uma excepcionalmente baixa inserção de perdas (0,3 dB).

Como resultado, a Engelmann lançou o modelo D363AS, um típico divisor de alta potência de quatro vias com especificações destacadas. A freqüência do D363AS é de 400-500 MHz (10% de largura de banda), com uma potência de entrada de 100 W de onda contínua à dissipação de 85°C. A máxima inserção de perdas é de 0,3 dB. O coeficiente de onda estacionária máximo (VS WR) é de 1,15. O balanço de amplitude é de ±0,2 dB e o balanço de fase ±1,5 grau. A isolação mínima é de 25 dB. Os conectores empregados são do tipo N. Também são oferecidos outros modelos similares de alta potência em configurações de 2 a 8 vias, com as mesmas especificações básicas.



NOVIDADES INDUSTRIAIS

Medidor de intensidade de campo da Singer Instrumentation

O NM-67 EMI, medidor de intensidade de campo da Singer Instrumentation, é um receptor programável de microondas, com capacidade para análise de espectro e préseleção de rastreamento. O instrumento cobre a faixa de freqüência de 1 a 18 GHz, que pode ser expandida até 40 GHz.

As saídas de freqüência e amplitude são adequadas para o registro em gráficos X-Y e para conversão em leituras digitais. A leitura de freqüência é digitalizada. As saídas de dados, que consistem do eixo X, eixo Y, leitura de freqüência e leitura de amplitude em dB, são obteníveis simultaneamente.

Este último lançamento da Singer, que vem somar-se à sua série EMI Data Collection System, de sete computadores/calculadoras controlados, estende os três medidores de freqüências menores; o NM-7, o NM-17/27 e o NM-37-57 agora fornecem uma cobertura de 20 Hz a 18 GHz. Os quatro medidores podem ser usados independentemente ou montados em um **rack.** O NM-67 caracteriza-se, ainda, pelo projeto com componentes de estado sólido e pela construção modular.

Nova série de SCRs para alta temperatura, da International Rectifier

NOVIDADES INDUSTRIAIS

Uma nova série de SCRs de alta potência projetados para operar sob temperaturas de até 150°C está sendo apresentada pela International Rectifier.

Designadas como série 325PAH, as seis unidades tem um valor nominal de corrente RMS de 510 A, um nível médio de corrente de 325 A e uma faixa de tensões reversas de pico entre 500 e 1200 volts. Os novos SCRs tem uma faixa de temperatura de operação da junção de — 40°C a +150°C e uma resistência térmica interna máxima, da junção para a cápsula, de 0,085°C/W.

Os seis SCRs de 150°C estão contidos em cápsulas menores que quaisquer outras unidades de mesmo porte e, se usados em aplicações onde a temperatura máxima esperada é de 125° C, podem elevar sua capacidade de corrente em até 34%. Os dispositivos 325 PAH são ideais para aplicações tipo controle de fase em comandos de motores CC, fontes de alimentação, chaves CA para controles de aquecedores, etc.

Novidades Industriais

A Fairchild anuncia seu microprocessador 9440 com capacidade de microcomputador

Foi anunciado recentemente pela Fairchild Camera and Instrument Corporation o seu novo microprocessador Microflame 9440 de 16 bits, 100 MHz. Segundo uma alta fonte desta empresa, este é o primeiro microprocessador que pode executar um conjunto de instruções de minicomputador com um desempenho de minicomputador. Essencialmente, sua potência de computação e seu desempenho são equivalentes aos dos minicomputadores construídos com circuitos integrados TTL.

A Farichild também apresentou um **software** inicial para o dispositivo e predisse o oferecimento de um **kit** introdutório constituído pelo 9440, dezesseis memórias de 4096 bits, os componentes SSI/MSI necessários para o controle de memória, além do **software** inicial e de manuais. O **kit** permitirá ao usuário construir um sistema de trabalho ao nível da placa impressa no formado disponível pelo mesmo.

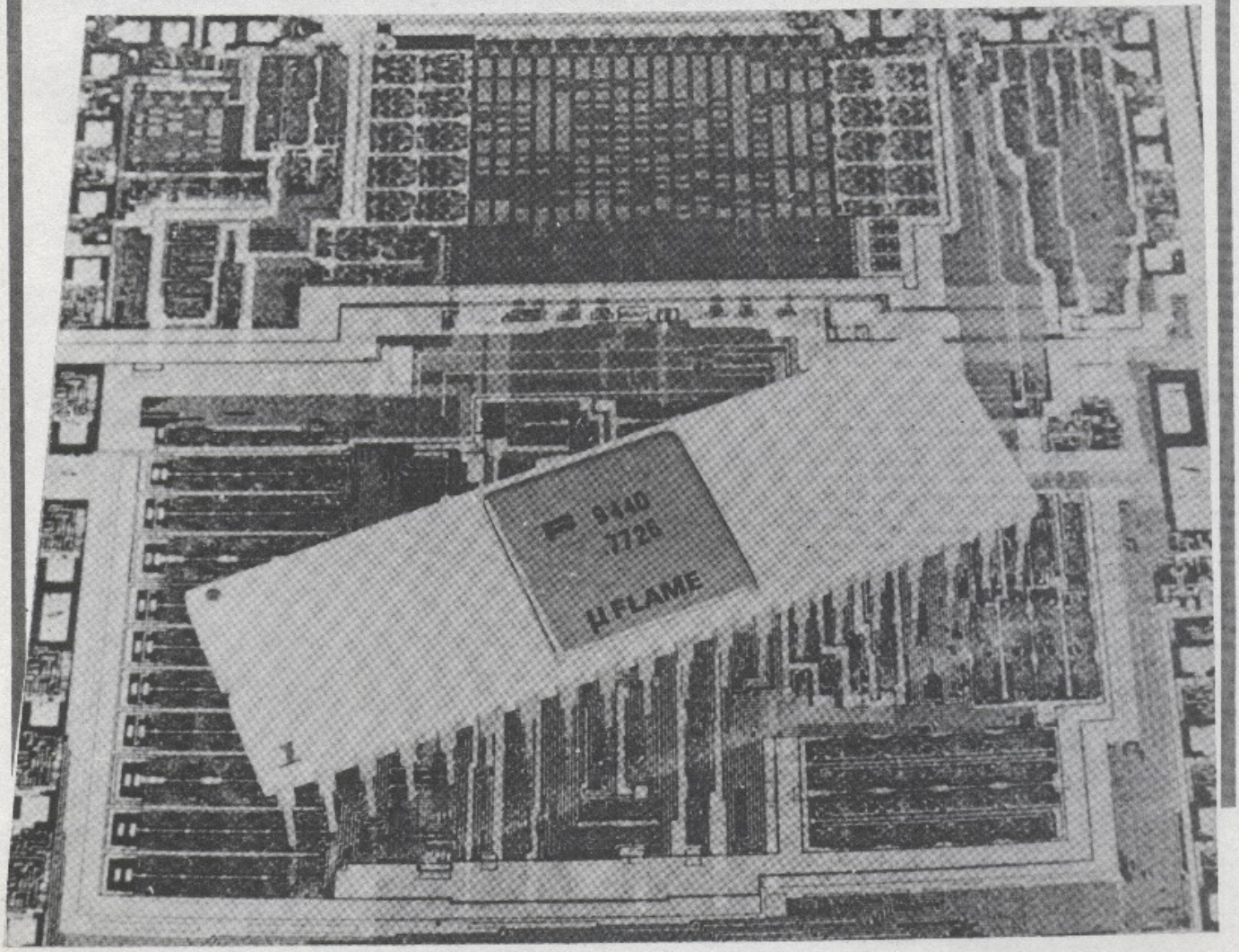
O Microflame 9440 é uma UCP de minicomputador completa em um único circuito integrado, encapsulada em DIP de 40 pinos, e que pode executar o conjunto de instruções NOVA 1200 da Data General. É baseado na tecnologia lógica de injeção integrada isoplanar (I^3L) da Fairchild e é projetado para funcionar com alimentação e desempenho compatíveis com memórias dinâmicas TTL. Estas memórias dinâmicas TTL também são fabricadas com tecnologia I^3L.

Os dados e instruções são armazenados em memória externa e uma barra de 16 bits de largura, que transporta tanto os dados como os endereços entre a UCP e os outros circuitos do computador.

A capacidade de memória intrínseca do 9440 é de 32768 palavras de dezesseis bits, e as portas de entrada/saída podem servir até a 63 dispositivos periféricos usando entrada/saída programada, comando-interruptor de entrada/saída ou acesso direto à memória.

A técnica I^3L utilizada nas memórias dinâmicas TTL do 9440 combina a isolação dielétrica isoplanar da Fairchild com a lógica de injeção integrada, ampliando tanto a velocidade como a densidade do circuito. Os dispositivos I^3L podem atingir velocidades comparáveis aos dispositivos TTL Schottky de baixa potência e uma densidade de encapsulamento de até 250 portas por milímetro quadrado.

As aplicações do 9440 incluem uma ampla variedade de usos em sistemas de processamento e terminais inteligentes, sistemas de instrumentação avançados, sistemas de telecomunicações e computadores pessoais para engenheiros profissionais ou em pequenos negócios.



IDÉIAS DO LADO DE LÁ

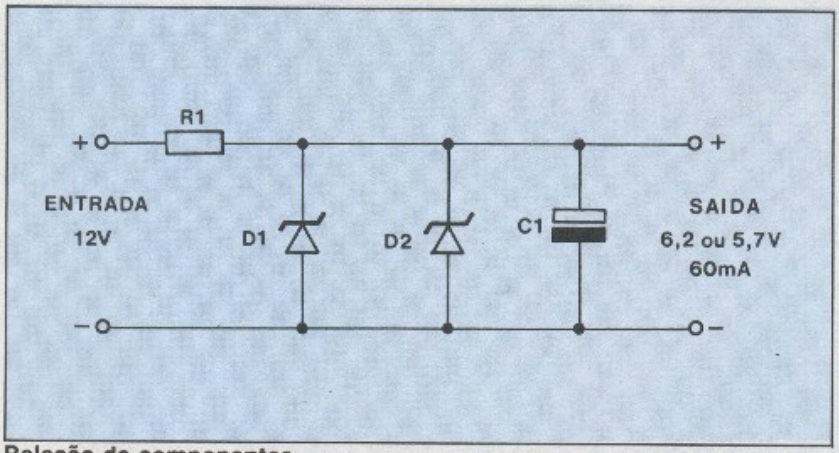
Sugestões e circuitos simples enviados pelos leitores

A idéia deste mês nos foi enviada por João Abel Martins Capelão, de São Paulo.

"...aproveitando esta seção me dirijo à Nova Eletrônica para sugerir a publicação de um circuito simples e de bom desempenho, pois foi testado na prática, por mim.

Muitas vezes o leitor se defronta com o seguinte problema: como aproveitar uma fonte de 12 V para alimentar um amplificador (no caso, de 12 V) e um receptor de 6 V? Em vez de ser utilizada uma outra fonte, podemos utilizar um **redutor de tensão,** que é mais barato.

O respectivo esquema do redutor segue anexo, assim como a relação dos componentes..."



Relação de componentes
R1 — resistor de 100 ohms — ½ W
D1 e D2 — diodos zener de 6,2 ou 5,7 V — 400 mW
C1 — capacitor eletrolítico de 220 µF — 10 V

Nota da redação: Como está explicito no desenho, o consumo do aparelho alimentado com o redutor deve ficar em torno de 60 miliampéres.

Circuito encerra operação de microprocessador depois de completada a seqüência de controle

Até então, não era possível desligar confiavelmente um microprocessador em uma operação de controle de baixo custo, sem recorrer a um complexo e custoso circuito de redução da alimentação. Mas, agora, usando o simples circuito CMOS apresentado na figura, o microprocessador efetivamente irá desligar sua própria fonte de alimentação em seguida a uma seqüência de controle.

Assegurando-se que a fonte de alimentação está desligada do circuito, evita-se qualquer operação errônea do sistema, que poderia ser causa por derivações de tensão da fonte de alimentação por volta de 2 ou 3 V — o que geraria, talvez, um comando de acionamento que alimentaria o instrumento ao tempo em que este deveria estar desligado.

O flip-flop de portas NE ligadas em cruz ativa o processador quando a entrada PARTIDA é ligada à terra. Isto irá impor um nível alto na saída Q do flip-flop e comandará a condução do transistor regulado por zener, permitindo que a fonte de alimentação do processador atinja seu valor nominal.

Quando o processador gerar um comando para se desligar, isto produzirá um nível baixo na entrada da porta inferior. Então, o flip-flop passará à condição reset, levando um nível baixo à base do transistor e, conseqüentemente, reduzindo a alimentação a zero volt.

Uma vez iniciada a seqüência de desligamento, qualquer sinal lógico errático que aparecer nas linhas de saída do microprocessador não terá efeito no sistema.

O circuito em questão, para uso em aplicações de controle com microprocessadores, evita sinais lógicos espúrios causados por baixas tensões de alimentação, desligando o processador após uma seqüência completa.

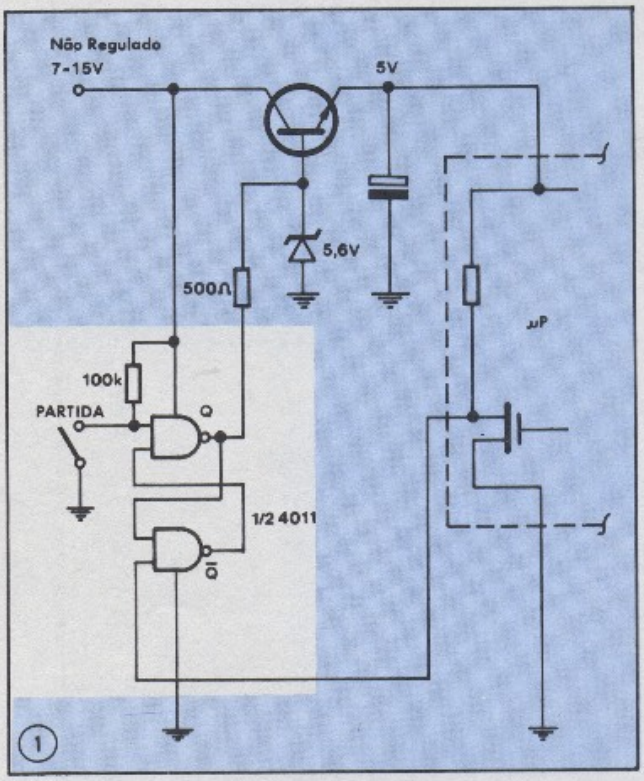


TABELA DO MÊS

Características dos elementos químicos

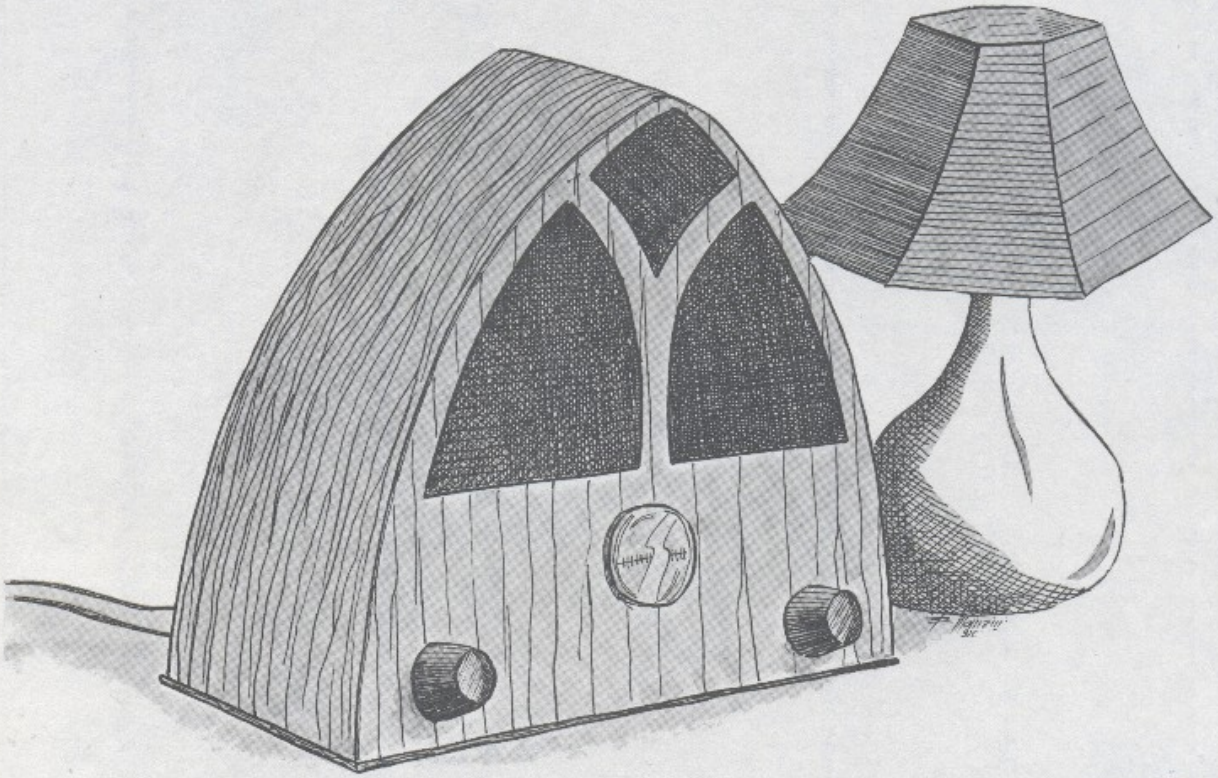
Elemento	Símbolo	Número Atômico	Peso Atômico	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)	Densidade (a 20°C) gm/cm³
Actínio	Ac	89	227*	1050	3220	
Alumínio	Al	13	26,97	660,1	2467	2,70
Amerício	Am	95	243	1000	7600	
Antimônio	Sb	51	121,76	630,5	1380	6,62
Argônio	A	18	39,944	—189,2	—185,7	1,78 +
Arsênio	As	33	74,91	(820)	615	5,73
Astatínio	At	85	210*	—	—	
Bário	Ba	56	137,36	725	1140	3,50
Berquélio	Bk	97	247*	—	—	
Berílio	Be	4	9,013	1350	2970	1,82
Bismuto	Bi	83	209	271,3	1560	9,80
Boro	B	5	10,82	2300	2550	2,30
Bromo	Br	35	79,916	—7,2	58,8	3,12
Cádmio	Cd	48	112,41	320,9	766	8,65
Cálcio	Ca	20	40,08	850	1487	1,54
Califórnio	Cf	98	251*	—	—	
Carbono	C	6	12,01	3500	4827	2,22
Cério	Ce	58	140,13	795	3468	6,90
Césio	Cs	55	132,91	28	670	1,87
Cloro	Cl	17	35,457	—101,6	—34,7	3,21 +
Chumbo	Pb	82	207,21	327,4	1744	11,34
Criptônio	Kr	36	83,8	—156,6	—151,8	3,448 +
Cromo	Cr	24	52,01	1890	2482	7,14
Cobalto	Co	27	58,94	1492	3000	8,90
Cobre	Cu	29	63,54	1083	2595	8,96
Cúrio	Cm	96	247	—	—	
Disprósio	Dy	66	162,46	1400	2600	
Einstênio	E	99	254*	—	—	
Érbio	Er	68	167,2	1497	2900	
Enxofre	S	16	32,066	112,8	444,6	2,07
Escândio	Sc	21	44,96	1539	2727	2,50
Estanho	Sn	50	118,70	231,9	2260	7,30
Estrôncio	Sr	38	87,63	880	1384	2,60
Európio	Eu	63	152	826	1439	
Férmio	Fm	100	255*	—	—	
Ferro	Fe	26	55,85	1533	3000	7,87
Fluór	F	9	19	—233	—188, 14	1,69 +
Fósforo	P	15	30,975	44,1	280	1,82
Frâncio	Fr	87	233*	—	—	
Gadolínio	Gd	64	156,9	1312	3000	
Gálio	Ga	31	69,72	29,7	2403	5,91
Germânio	Ge	32	72,60	958,5	(2700)	5,36
Háfnio	Hf	72	178,6	2150	5400	11,40
Hahmio	Ha	105	262*	—	—	—
Hélio	He	2	4,003	—271,4	—268,94	0,164 +
Hólmio	Ho	67	164,94	1461	2600	
Hidrogênio	H	1	1,008	—259,14	—252,8	0,08375 +
Índio	In	49	114,76	155	2000	7,31
Iodo	I	53	126,91	113,5	184,35	4,93
Irídio	Ir	77	192,2	2443	4500	22,4
Itérbio	Yb	70	173,04	875	1450	
Ítrio	Y	39	88,92	1490	(2500)	5,51
Lantânio	La	57	138,92	920	3469	6,15
Lawrêncio	Lw	103	257*	—	—	
Lítio	Li	3	6,940	186	1317	0,53

Estamos apresentando, este mês, uma tabela que não tem muita relação com a eletrônica, mas pode ser bastante útil a estudantes do 2.º grau técnico, que sempre têm Química entre as matérias de estudo. Ela é vantajosa também a técnicos ou engenheiros eletrônicos que trabalham em indústrias químicas, ou para todos os que quiserem ter essa informação guardada, para qualquer eventualidade. Com o objetivo de facilitar a consulta, os elementos foram arranjados em ordem alfabética.

Elemento	Símbolo	Número Atômico	Peso Atômico	Ponto de fusão (°C)	Ponto de ebulição (°C)	Densidade (20°C) gm/cm³
Lutécio	Lu	71	174,99	1652	3327	
Magnésio	Mg	12	24,32	651	1100	1,74
Manganês	Mn	25	54,94	1260	2097	7,44
Mendelévio	Mv	101	256*	—	—	
Mercúrio	Hg	80	200,61	—38,87	365,9	13,55
Molibdênio	Mo	42	95,95	2620	5660	10,20
Neodímio	Nd	60	144,27	1024	3027	7,05
Neônio	Ne	10	20,183	—248,67	—245,9	0,8387 +
Netúnio	Np	93	237*	639	—	
Níquel	Ni	28	58,69	1453	2900	8,90
Nióbio	Nb	41	92,91	2500	4927	8,57
Nitrogênio	N	7	14,008	—209,86	—195,81	1,1649 +
Nobélio	No	102	253	—	—	
Ósmio	Os	76	190,2	2700	(5300)	22,48
Ouro	Au	79	197,0	1063	2966	19,30
Oxigênio	O	8	16	—218,4	—183	1,3318 +
Paládio	Pd	46	106,7	1552	2927	12
Platina	Pt	78	195,23	1769	3800	21,45
Plutônio	Pu	94	244	639	3250	
Polônio	Po	84	210	250	960	
Potássio	K	19	39,10	62,3	760	0,86
Prata	Ag	47	107,88	960,8	2212	10,49
Praseodímio	Pr	59	140,92	940	3127	6,63
Promécio	Pm	61	145*	1035	2730	
Protactínio	Pa	91	231*	1225	—	
Rádio	Ra	88	226,05	700	1140	5
Radônio	Rn	86	222	—76	—62	4,4 +
Rênio	Re	75	186,31	(3000)	5627	20
Ródio	Rh	45	102,91	1960	3960	12,44
Rubídio	Rb	37	85,48	38,5	700	1,53
Rutênio	Ru	44	101,1	2500	4111	12,2
Rutherfórdio ou Kurchatônio	Rf ou Ku	104	260*	—	—	
Samário	Sm	62	150,43	1300	1900	7,70
Selênio	Se	34	78,96	220	688	4,81
Silício	Si	14	28,09	1420	2355	2,40
Sódio	Na	11	22,997	97,5	880	0,97
Tantálio	Ta	73	180,95	3005	5425	16,6
Tecnécio	Tc	43	97*	2140	—	
Telúrio	Te	52	127,61	452	989,8	6,24
Térbio	Tb	65	158,93	1356	2550	
Tálio	Tl	81	204,39	303,5	1457	11,85
Tório	Th	90	232,12	1845	3000	11,50
Túlio	Tm	69	168,94	1545	1727	
Titânio	Ti	22	47,90	1820	(3000)	4,54
Tungstênio	W	74	183,92	3380	5900	19,30
Urânio	U	92	238,07	1133	3818	18,70
Vanádio	V	23	50,95	1735	(3000)	5,68
Xenônio	Xe	54	131,3	—111,9	—109,1	5,495 +
Zinco	Zn	30	65,38	419,47	907	7,14
Zircônio	Zr	40	91,22	1852	3578	6,40

( ) — valor aproximado
* — indica o número de massa do isótopo de vida mais longa do elemento, geralmente de origem sintética
\+ — indica gramas por litro

Estórias do tempo da galena



A antena subterrânea

Vários leitores nos escreveram, tecendo comentários sobre nosso primeiro artigo desta série; alguns duvidaram que houvesse alguém tão crédulo ou sem experiência, que interpretasse a recomendação de "enrolar a bobina de acordo com a marcha dos ponteiros do relógio" ao pé da letra, com os resultados que descrevemos

no artigo passado. Pois acreditem os amigos leitores que aquele fato aconteceu mesmo, no início da década de 30. E muitos outros ainda serão relatados, todos daquela época heróica. Entre eles, alguns bastante humorísticos, como foi o caso da antena subterrânea.

A. FANZERES

Naquele tempo, receber estações de rádio distantes (Buenos Aires, por exemplo) era uma verdadeira proeza. Circuitos de receptores regenerativos e neutrodinos eram publicados nas revistas, principalmente os de origem estrangeira, e os amadores daquela época punham mãos à obra para efetuar as montagens.

Além do problema do receptor propriamente dito, havia a questão da antena. Uma antena de recepção tinha que ter, pelo menos, uns 30 metros de comprimento. Pouco se sabia sobre diagrama polar, dipolos, altura efetiva, impedância, etc., com referência a antenas. O que imperava era o "palpite" dogmático, enunciado pelos sabichões da época; os "macetes" sussurrados, como favor entre amigos; ou a "espionagem" cordial, na casa do felizardo que possuisse recepção ótima.

Dos vários tipos de antena recomendados pelos "papas" da época sobre o assunto, houve um que causou, em pelo menos um caso, tamanha confusão, que nunca mais esquecemos.

Havia uma amigo de nossa família, que vou designar por M, e a quem devo minha iniciação na radioeletricidade, que era um verdadeiro maníaco da recepção de rádio. Pouco entendia de técnica, mas era um crédulo seguidor de tudo o que se publicava, dizia ou "palpitava" sobre circuitos e componentes que melhorassem a recepção.

Em certa ocasião, ouviu de alguém a afirmativa de que a melhor antena para recepção de ondas curtas era a do tipo subterrâneo. Essa antena subterrânea deveria constar de um fio trançado (uma cordoalha, como se chamava então), que ficasse no interior de um bambú, devendo o conjunto ficar sob o solo, a pelo uns 70 centímetros da superfície, orientada na direção norte-sul.

As peripécias que M atravessou para buscar em subúrbio distante um bambú reto, com quase 16 metros de comprimento, e para transportá-lo incólume até sua casa, já por si constituem um episódio das Mil e Uma Noites. Seguiu-se depois a perfuração dos nós ou anéis do bambu. Que drama... Varetas de ferro, aquecidas ao rubro, eram introduzidas, pacientemente, para ir rompendo as divisões do bambu. Imaginem a expectativa de todos os que sabiam da construção da antena subterrânea. A cada anel do bambu, vencido pelo perfurador em brasa, exultavam todos, como se estivessem apreciando a perfuração de um túnel ligando duas metas importantes.

Afinal, chegou ao fim a perfuração, o fio foi introduzido no interior do bambú, as extremidades bloqueadas com uma mistura de breu, cera de carnaúba e cera virgem (receita que acompanhava o plano da antena) e iniciou-se a fase mais importante da instalação: a abertura de uma perfuração paralela à superfície do solo, na profundidade de 70 centímetros.

Se a casa de M possuisse terreno amplo, não haveria problema: uma vala com a profundidade desejada, colocação do bambú-antena, e pronto. Sucede, porém , que o terreno era pequeno e, justamente na direção norte-sul, não havia como instalar a antena no terreno da própria residência. Não trepidou M; iniciou a escavação de um túnel, que passava por baixo do muro do vizinho, avançava pelo terreno alheio e chegava até os alicerces da casa anexa. Tudo correu bem, a antena foi ligada ao receptor e M estava feliz com os resultados.

Mas, eis que chegou o mês de janeiro, notório no Rio pelos seus temporais tropicais. O túnel, em conseqüência, aluiu, soterrando a antena e, pior ainda, fazendo o muro vir abaixo e rachando a parede da casa vizinha... A confusão foi geral: brigas, questões judiciais, prejuízos, inimizades, todo um cortejo de confusões, que levou meses para se resolver.

E o que aconteceu? Pois em toda confusão, M, impávido, afirmava que a antena subterrânea era a melhor solução para a recepção de ondas curtas... se non è vero...

Aguardem a próxima

Noticiário

A Tektronix acrescenta um terminal gráfico em cores à sua linha

A Tektronix Inc. de Beaverton, Oregon, acaba de incorporar um novo terminal gráfico a cores, o 4027, para fazer parte de sua linha de produtos 4020. O sistema apresenta um tubo de raios catódicos de 33 cm, mapeamento virtual de bits e paginadora para múltiplas páginas. As cópias do **display** podem ser feitas em cores por meio de um traçador X-Y 4662 ou de um 4663. a programção do 4027 pode impor uma cor de cada vez, a partes do **display,** de modo que, montando uma pena vermelha no traçador e estimulando as porções vermelhas, depois com uma pena azul estimulando o azul, e assim para as outras cores; o operador pode produzir uma representação completa do **display** colorido.

Segunda geração de FETs VMOS de potência está a caminho, a partir da Siliconix

Transistores a efeito de campo de potência, construídos com a técnica V-MOS, deverão estar prontos para aplicação em fontes de alimentação de comutação fora da linha. A Siliconix Inc. de Santa Clara, California, anunciou o VN45JA que cruza a barreira dos 400 V (a 4 A contínuos). Além disso, a firma está se preparando para produzir o VN84GA, um dispositivo de 12,5 A e 80 V, e o VN86HF, para 80 V e 2 A, ambos FETS de potência VMOS.

IBM usa laser de tonalidade sintonizável para acumular mais dados

Os cientistas da IBM, de San Jose, California, estão empregando um **laser** de tonalidade sintonizável, que pode ser ajustado para emitir luz de várias freqüências, para refinar ainda mais um novo método de aumentar a quantidade de informação que pode ser "empacotada" em um dado espaço. Neste método, os dados do computador são armazenados e identificados pela sua localização na faixa de freqüências bem como por sua posição espacial.

A luz **laser** monocromática é dirigida sobre uma pequena amostra de material foto-reativo refrigerado a poucos graus Kelvin. Algumas das moléculas absorvem energia na freqüência do feixe e são alteradas em componentes. Uma mudança na freqüência atingirá um novo conjunto de moléculas. A informação codificada pode subseqüentemente ser lida pela redução da potência do **laser**, variando sua freqüência na mesma faixa usada para escrevê-la, e controlando a absorção.

No entanto, um dos pesquisadores do laboratório da IBM alerta que a nova tecnologia tem ainda um longo caminho a percorrer, antes que possa ser efetivamente usada, saindo do estágio de pesquisa.

A Digital Equipment abre a microprogramação do LSI-11 aos usuários

Os usuários do microcomputador LSI-11 e do LSI-11/21, da Digital Equipment poderão escrever seus próprios conjuntos de instruções. A firma de Maynard, Massachussets, está abrndo a eles as 1024 palavras de 22 bits na memória de controle escrito, marcando pela primeira vez o oferecimento de uma opção de microprogramação para um microcomputador. A DEC deverá colocar o seu programa microcódigo em memórias ROM de 512 por 22 bits, duas das quais são usadas para o grupo de instruções PDP-11. Através de microprogramação os usuários poderão projetar funções especiais que computarão rapidamente transformadas de Fourier, por exemplo, e mesmo imitadores de conjuntos de instruções de outros processadores.

Satélite da Índia combinará transmissão de TV e meteorologia

O primeiro satélite para múltiplas aplicações a combinar transmissão direta de TV, telecomunicações públicas domésticas e serviços meteorológicos, será lançado em 1981 para a Índia, a bordo do lançador espacial da NASA. Conhecido como Insat, o satélite e seu gêmeo serão construídos pela Ford Aerospace & Communications Corp., de San Francisco. Seu valor em dólares não foi revelado. A aeronave geoestacionária será estabilizada em três eixos e foi descrita por um informante da Ford como "similar ao satélite de aplicações-tecnologia ATS-6 da NASA, mas possui uma capacidade muito maior"

Chip converte aparelho de TV de 525 linhas em terminal de dados

Está sendo lançada pela Sescosem, divisão de semicondutores da Thomson-CSF, uma versão de

525 linhas, 60 Hz, de seu bem sucedido integrado de **interface** para tubos de raios catódicos. Seu objetivo é atingir os mercados americano e japonês. O integrado, SF.F. 96364 é baseado na tecnologia MOS porta de silício, canal N, e fornece o circuito de controle necessário para converter um receptor de TV comum em um terminal de dados. Seu custo é bastante baixo, podendo ser reduzido mais ainda, em função de maiores quantidades. A versão atual de 625 linhas, 50 Hz, no mercado há aproximadamente um ano, já conseguiu runir uma boa ista de usuários, incluindo algumas firmas americanas.

ROM de 64 k é compatível em pinos com dispositivos Mostek

Com a apresentação para o mercado de uma ROM de 64k, a Nippon Electric Co. Está aceitando pedidos para uma memória apenas de leitura que é conpatível em pinagem com o MK 3600 da Mostek. O tempo máximo de acesso é de 450 ns e a dissipação de potência tipica é de 450 mW com uma alimentação de + 5 V. A compatibilidade de pinos com o dispositivo da Mostek coloca a NEC ao lado de todos os outros fabricantes de ROMs de 64k — com exceção da Intel, que está seguindo um caminho próprio, como já fez para os dispositivos de 32k. A NEC declarou que pretende fabricar, inicialmente, 30000 dos µPD 2364D, por mês, que também serão destinados à exportação.

Palavras codificadas no tempo usam bits economicamente

Há uma nova técnica de transmissão de voz no horizonte da Grã-Bretanha, baseada no princípio da codificação de palavras no tempo. As simulações por computador mostram que uma transmissão reunindo o padrão europeu para qualidade de voz pode ser codificado e reproduzido a um ritmo de 16000 bits por segundo, o que permite quatro canais ao invés de um, em uma ligação convencional modulada em pulsos de 64000 bits/segundo. Um protótipo que utiliza um conversor analógico-digital, **buffer,**, memória, e microprocessador estará pronto em breve, mas os projetistas dizem que a otimização das estratégias básicas de codificação deverão tormar aproximadamente cinco anos ainda.

AMD conclui um integrado para sistemas de temporização

Um circuito integrado controlador de sistemas de temporização projetado para economizar elementos pela manipulação das funções de contagem e temporização em sistemas baseados em microprocessadores, será introduzido pela Advanced Micro Devices Inc., de acordo com fontes da indústria. Caracterizando-se por um oscilador interno de 10 MHz, o integrado compreende cinco contadores de 16 bits para múltiplas funções, que podem ser operados independentemente ou em cascata. O dispositivo será fornecido em cápsulas de 40 pinos, que trabalharão com microprocessadores de 8 a 16 bits igualmente.

Circuito integrado DVM de 4½ dígitos oferece alta precisão

A Intersil Inc. está tornando mais fácil aos projetistas o uso de **displays** de 4 ½ dígitos para medidores digitais de painel (DPM) ou voltímetros. A firma de Cupertino, California, está suprindo o mercado com duas versões do integrado, o 8052A e o 7103A, cuja precisão está dentro de uma unidade numa faixa de contagem de mais ou menos 20000, uma linearidade de 0,002% e um coeficiente de temperatura de 3 ppm por °C, com referência externa.

Chip controlador de tom agrupa quatro parâmetros dos rádios estéreo

A Motorola Semiconductor está oferecendo amostras de um circuito de controle de tom em um único integrado, que substitui o quarteto usual de custosos potenciômetros duplos necessários para o ajuste de volume, balanço, e níveis de graves e agudos, em rádios estereofônicos. O circuito, de custo bastante reduzido, ajusta níveis em dois canais de áudio, respondendo a sinais de controle de corrente continua na faixa de 0 a 6 volts. O ganho pode ser variado de —72 a 12 dB tanto para graves como para agudos. Desenvolvido na matriz européia da Motorola, em Genebra, o circuito está destinado principalmente a auto-rádios. Uma versão para alta fidelidade deverá seguí-lo.

Mitsubishi apresenta tiristores de potência de maior capacidade

Tiristores de condução reversa de grande capacidade, serão colocados à venda no mercado mundial brevemernte e deverão beneficiar em muito os fabricantes de controles de velocidade de comutadores para grande motores CC. Os tiristores tem um valor médio de corrente direta de 1000 A, enquanto os anteriore ofereciam 400 A, um valor médio de corrente reversa de 400 A, comparado a 150 A dos anteriores, e a mesma tensão de bloqueio de 2500 volts. Além do mais, o tempo de desativação ainda é de 30 microssegundos, uma conquista significativa pois o tempo tende crescer quando a capacidade do dispositivo é elevada. Os novos dispositivos tornarão possível construir controles de comutação com menor número de tiristores e irão reduzir significativamente o número de componentes em circuitos chaveadores.

Microprocessador aplicado em jogo de xadrez eletrônico

Apostando num **software** desenvolvido por um de seus engenheiros, que o iniciou trabalhando em casa, em seu tempo livre, um pequeno fabricante de material auditivo de Chicago entrou para o negócio de jogos eletrônicos com um novo brinquedo computadorizado. O Chess Challenger (jogador de xadrez) da Fidelity Electronics Ltd. é um sofisticado e ainda caro jogo de xadrez baseado em microprocessador, completo, com tabuleiro, peças e um **display** alfanumérico.

O jogador de xadrez oponente é um microprocessador 8080 da Nippon Electric Co. Ele trabalha com acionador/gerador de **clock** 8224, um controlador de sistema 8228, 512 bytes de 8 bits de uma memória RAM da NEC, que armazena as posições das peças de xadrez, e uma memória ROM de 16384 bits.

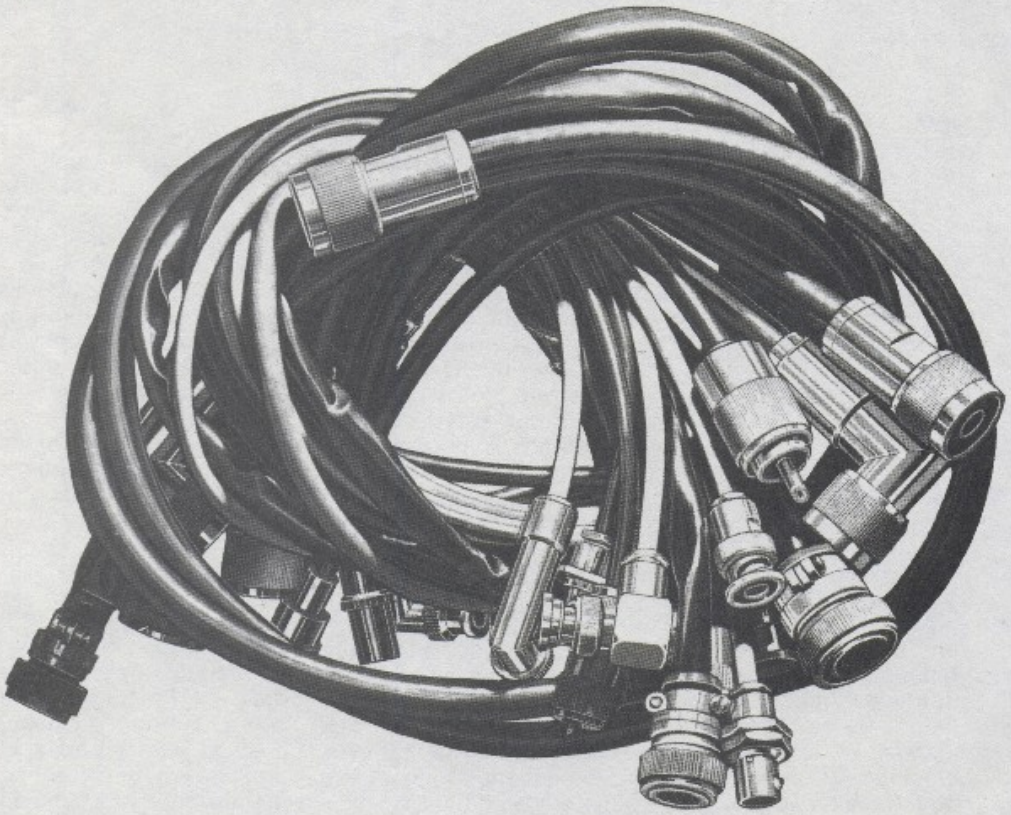
Sua programação inclui elementos como as regras de xadrez, a importância relativa das peças, movimentos possíveis e estratégias.

Sistema de microcomputador destina-se a educadores

Ao contrário de outros sistemas similares, que são destinados ao uso por engenheiros, o microcomputador Instructor 50 da Signetics, auxiliar de ensino, visa estudantes e usuários principiantes. Incluído com o mesmo há um manual para o usuário e um curso introdutório em microcomputadores e programação. Construído a partir de um microprocessador 2560, o Instructor 50 contém 512 bytes de memória RAM e um programa monitor armazenado em 2 kilobytes de memória ROM. Embora inicialmente projetada para propósitos educacionais, a unidade pode ainda servir como miolo de um sistema maior.

CIs lineares comandam LEDs em bar graph ou individualmente

A National Semiconductor está ampliando sua linha de produtos lineares com dois tipos de comandos de **displays** de LEDs em barras ou por pontos. O LM 3914 é um CI de 18 pinos, função linear, para o uso em indicadores analógicos lineares de estado sólido. Apto a comandar LEDs em uma **bar graph** ou individualmente, um de cada vez, o integrado pode estender seu comando a displays de até mais de 500 diodos. O dispositivo incorpora uma tensão de referência de 1,2 V. Além disso, as saídas de coletor aberto, que comutam 400 mW, podem comandar relés bem como outras portas lógicas. Em breve, ele será seguido pelo LM3915, cujas possíveis aplicações incluirão medidores de potência e medidores usados em sistemas estéreo, bem como receptores de rádio para faixa do cidadão e radiomadorismo.



CONECTORES PROFISSIONAIS:

BNC, UHF, N, SMA, HF, AUDIO, JACKS, LC, MULTI-PINOS, ISOLADORES E PASSANTES.

ESTUDAMOS PLANOS DE NACIONALIZAÇÃO E DESENVOLVEMOS CONECTORES ESPECIAIS.

15 ANOS DE EXPERIÊNCIA

WHINNER

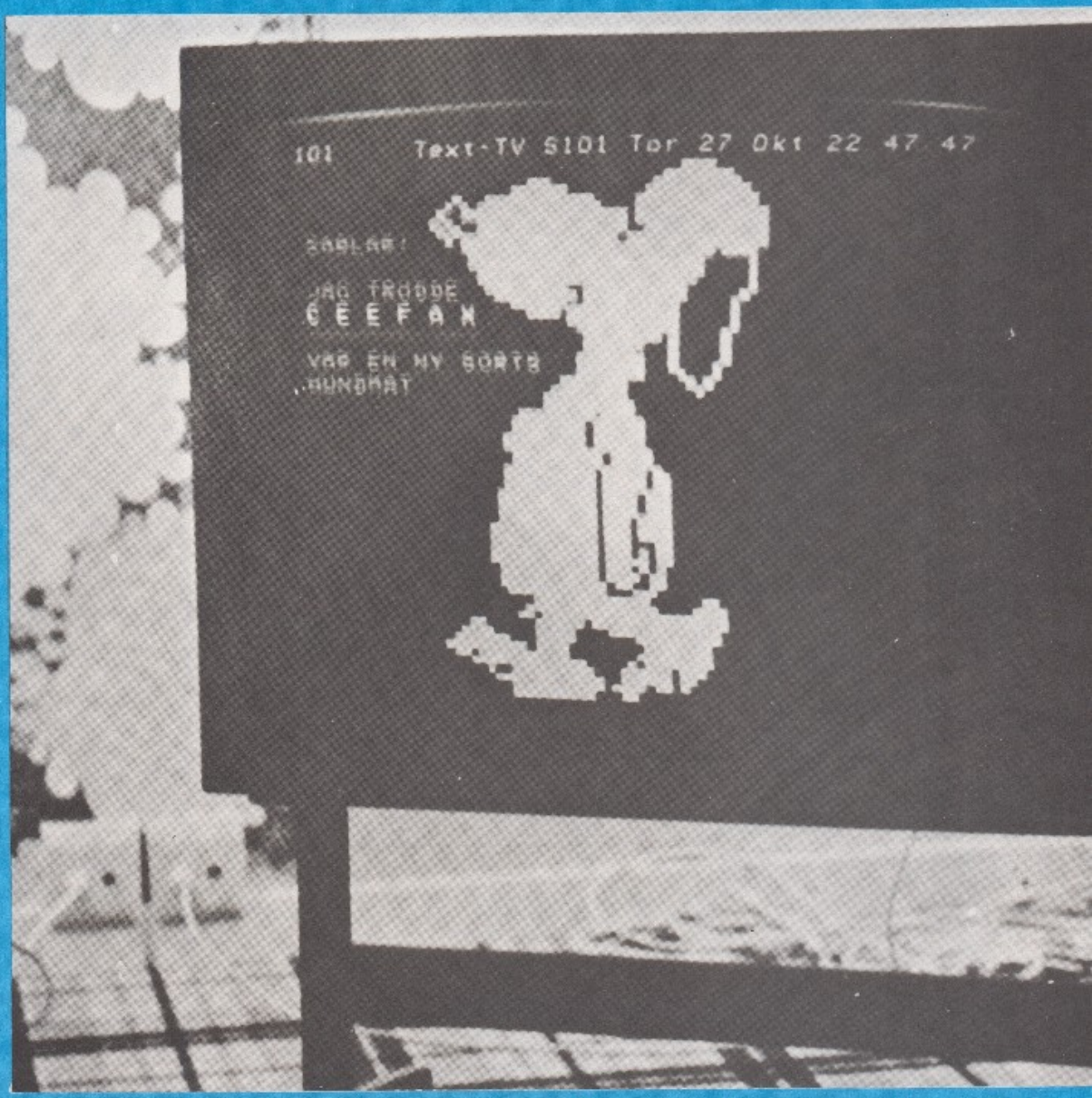
S.A. - INDÚSTRIA E COMÉRCIO

EXIJA EMBALAGEM PERSONALIZADA "WHINNER"

R. LOEFGREN, 1031 - FONES: 70-0640 - 70-0671 - 71-5847 - 71-5187 - 71-5994 - TELEGR.: "WHINNER" - S. PAULO
CAIXA POSTAL, 12.895 - CÓDIGO 01130 - CEP 04040 C. G. C. 60 830 197/0001-18

O JORNAL ELETRÔNICO

Alberto Magrone



Nos últimos anos, uma nova forma de comunicação de massa vem sendo aperfeiçoada para atender às exigências de um mundo cada vez mais interligado via satélite. Trata-se do Teletexto, a página do jornal diário reproduzida no televisor doméstico, com os novos conceitos de instantaneidade da mensagem colocando em primeiro plano a importância da informação transmitida por instrumentos científicos mais avançados.

A história da imprensa tem início antes mesmo da invenção dos sistemas de impressão. Já na antigá Roma os jornais murais — noticiários afixados regularmente à vista do público — traziam informações sobre compra e venda de propriedades, nomeações a cargos públicos ou até mesmo sobre o andamento das guerras coloniais do então poderoso Império Romano.

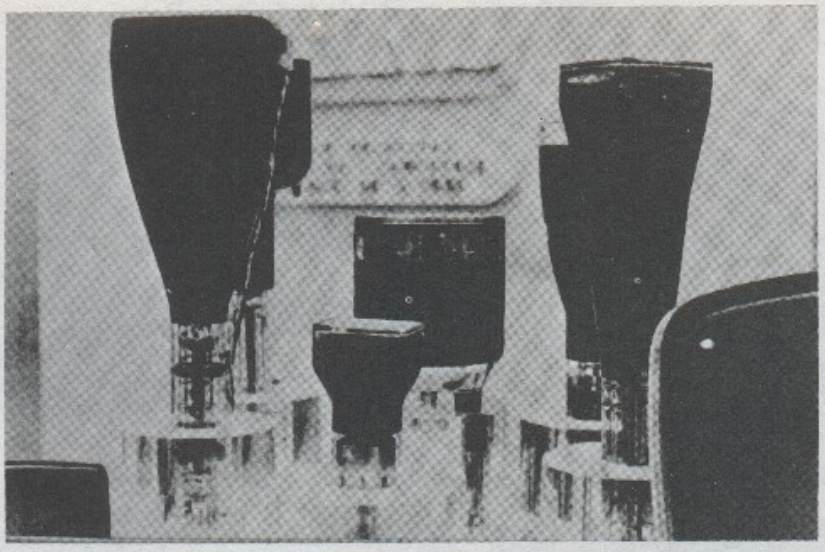
Mais tarde, já no século XV, com a invenção dos tipos móveis, Gutemberg inaugurou um sitema de impressão que é usado ainda até hoje, apesar de que o processo empregado na época — tipos móveis montados manualmente — não chegasse sequer a sugerir a possibilidade da impressão de um jornal diário. Posteriormente, com o advento do Linotipo — máquina de composição tipográfica em chumbo, também chamada de "A Maravilha Mecânica" —, a impressão de uma página escrita deixou de ser o árduo trabalho de montagem manual de tipos móveis para ser substituida pela composição mecânica. Assim, a partir do século XIX, os jornais diários tornaram-se uma realidade que não poderia ter sido jamais sonhada antes da invenção do Linotipo.

Mas o tempo não pára, e as novas invenções se sucedem, evoluem, apresentam novas soluções. Com o avanço do desenvolvimento eletrônico do século XX, o Linotipo começou a ser gradativamente substituido por processos eletrônicos de fotomontagem. Assim, os tipos de chumbo foram aos poucos substituidos por dispositivos eletrônicos de composição tipográfica, fazendo com que os jornais — bem como outros gêneros de publicações periódicas — passassem a ser compostos e impressos por processos eletrônicos.

Atualmente, com o desenvolvimento do Teletexto — um sofisticado produto da elaboração computadorizada —, um novo sistema de transmissão de informação entra na arena das comunicações de massa empregando os mais recentes avanços da tecnologia eletrônica contemporânea. O Teletexto utiliza-se de um aparelho normal de TV como terminal, e seu processo de funcionamento é relativamente simples, envolvendo conceitos básicos de transmissão de imagem pela televisão.

O jornal eletrônico não é nada mais do que a reprodução de uma página escrita numa tela de TV, separadamente ou superposta à imagem televisionada, sem que os sinais cheguem a perturbar ou a serem perturbados pelos sinais normais da imagem transmitida. Do ponto de vista do usuário, um teclado acoplado ao aparelho de TV permite uma rápida seleção dos sinais desejados, permitindo a escolha do gênero de informação desejado: boletins meteorológicos, informações de mercado, cotação da bolsa, inserções publicitárias, informações teatrais ou cinematográficas, noticiários políticos, econômicos ou até mesmo a exposição do jornal inteiro.

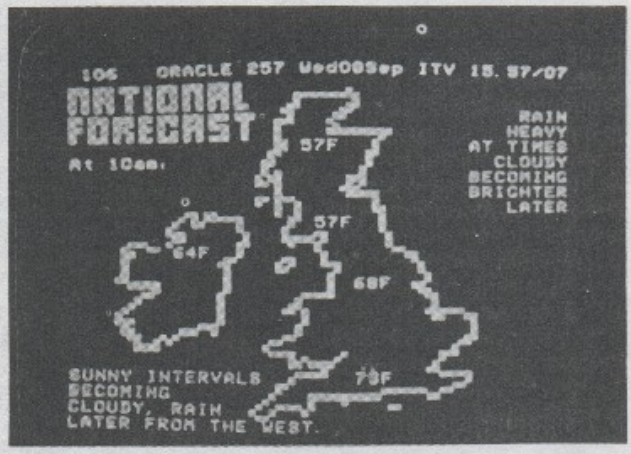
O aperfeiçoamento do sistema de Teletexto só tornou-se possível devido aos progressos alcançados pela tecnologia eletrônica no campo da integração em larga escala (LSI — Large Scale Integration), e principalmente com a construção de memórias de acesso aleatório (RAM — Randon Access Memory) e da memória apenas de leitura (ROM — Read Only Memory), de grande velocidade de operação. Estes dois tipos de memória são empregados para armazenar os dados relativos à página que se deseja visualizar e para apresentar a informação relativa na forma de caractéres alfanuméricos e símbolos gráficos. Ao transmitir a mensagem para o Teletexto, o operador compõe a página através de um teclado semelhante ao de uma teleimpressora normal, organizado de acordo com o idioma utilizado. O teclado é ligado a um elaborador eletrônico que memoriza a página, identificando-a com uma numeração progressiva, e dispõe o material segundo a ordem de transmissão desejada, enquanto que uma "interface" molda o sinal elétrico inserido nas linhas determinadas do cancelamento de quadro irradiado ao programa televisivo.



des de controle de correções, alongar os prazos de fechamento das edições e possibilitar um maior tempo de preparação da impressão.

Numa visão mais ampla, o Teletexto, o Viewdata ou o Banco de Notícias, como novos meios de comunicação de massa, podem contribuir muito para a resolução de alguns dos grandes problemas da informação — ainda que com inevitáveis perturbações nos campos jornalítico e editorial. Esses novos sistemas poderão ser mais rápidos e econômicos, principalmente levando-se em conta que os custos fazem também parte da política da informação.

Os meios de informação historicamente se transformam, evoluem. O advento de novos meios de comu-



Na Europa, o lançamento do teletexto deve-se principalmente à Inglaterra, que padronizou o processo após dois anos de testes experimentais. A BBC (British Broadcasting Corporation), e a IBA (Independent Broadcasting Authority) transmitem o **Ceefax** (Seeing Facts — Vendo Fatos), e o **Oráculo,** respectivamente. Além destes existe também o Viewdata, que se utiliza de uma rede telefônica comutada como meio de transmissão. Além da Inglaterra, a França tem também seus sistema de Teletexto, o Didon (Diffusion de Données — Difusão de Dados), e o sistema Antiope (Aquisition Numérique et Televisualisation d'Images Organizées em Pages d'Ecriture — Aquisição Numérica e Televisualização de Imagens Organizadas em Páginas Escritas).

Também no Japão, e principalmente nos Estados Unidos, o Teletexto é já um empreendimento bem avançado, e espera-se que o Centro de Pesquisas da Rai — Rádio e Televisão Italiana — faça uso da experiência européia no setor e resolva logo os problemas técnicos ligados à introdução de um serviço de Teletexto no país.

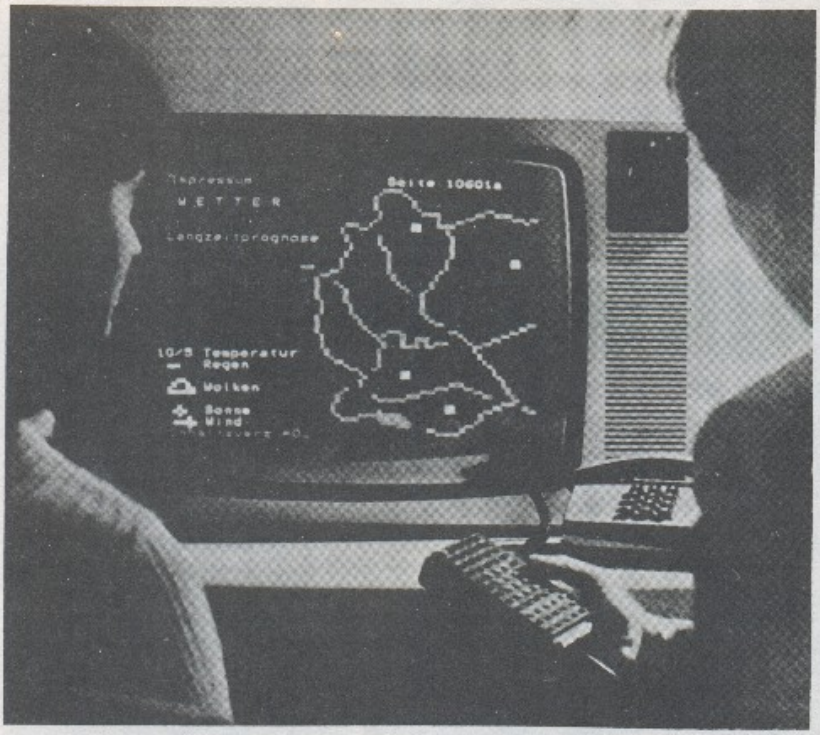
Como costuma acontecer com quase todas as invenções revolucionárias, a realidade funcional do Teletexto não poderia deixar de interferir no sistema tradicional do jornalismo escrito. A adoção de técnicas de produção baseadas em sistemas integrados terão efeito sobre o tratamento das informações. O uso, por parte dos redatores, de um terminal de vídeo ligado a um computador eletrônico, deverá possibilitar o controle do material que chega do exterior, e aumentar em muito a produtividade da composição de textos e títulos se comparado aos sistemas de fotocomposição normais, não inseridos num sistema integrado. Além do que, os novos sistemas eletrônicos deverão amenizar as dificuldades de controle de correções, alongar os prazos de fechamento das edições e possibilitar um maior tempo de preparação da impressão.

Numa visão mais ampla, o Teletexto, o Viewdata ou o Banco de Notícias, como novos meios de comunicação de massa, podem contribuir muito para a resolução de alguns dos grandes problemas da informação — ainda que com inevitáveis perturbações nos campos jornalítico e editorial. Esses novos sistemas poderão ser mais rápidos e econômicos, principalmente levando-se em conta que os custos fazem também parte da política da informação.

Os meios de informação historicamente se transformam, evoluem. O advento de novos meios de comunicação traz à tona a reavaliação dos limites do cotidiano. Os atuais instrumentos de transmissão — o telégrafo, telefone, rádio, microondas, cabo coaxial — colocam-se como herdeiros naturais da folha impressa. Talvez num futuro próximo, uma nova tecnologia, com uma seleção da informação cada vez mais ligada aos computadores, poderá ser a herdeira dos tradicionais jornais diários impressos.

PEQUENO GLOSSÁRIO DE TERMOS TIPOGRÁFICOS

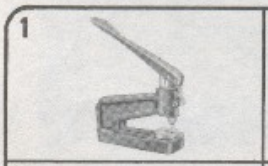
***Linotipo** — Máquina de composição a chumbo, composta por um teclado e matrizes de todas as letras e sinais gráficos empregados na escrita. Quando o operador tecla as letras e sinais desejados, estas são levadas ao componedor, onde são formadas as linhas, depois o molde, onde não fundidas as linhas-bloco, e finalmente ao distribuidor, que faz com que voltem aos magazines. O linotipo é o aparelho mecânico de maior número de peças móveis jamais construído.*

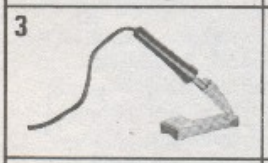


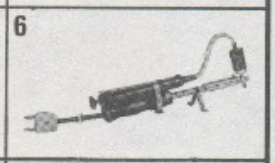
Fotocomposição — *Diferente do linotipo, este processo substitui o mecanismo fundidor por matrizes e discos transparentes que formam as linhas e páginas, em negativo ou positivo.*

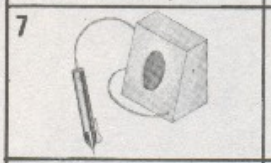
Fechamento de Edição — *Prazo estabelecido para a reunião de todo o material a ser publicado numa dada edição. É o momento em que o editor reúne todas as matérias de pauta que devem ser mandadas para composição gráfica.*

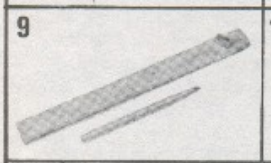
Composição Automática — *Nas máquinas de fotocomposição, ao contrário dos linotipos, o operador não precisa cuidar do alinhamento das margens da coluna a ser composta, bastando fornecer à maquina a medida desejada.*

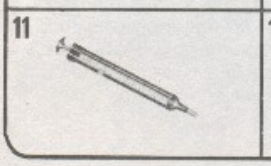


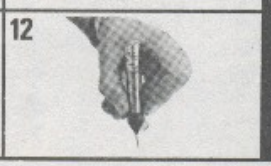












1 — PERFURADOR	Fura com perfeição, rapidez e simplicidade placas de circuito impresso. Não trinca a placa. Em 2 modelos.
2 — SUPORTE PARA PLACA	Torna o manuseio da placa bem mais fácil, seja na montagem, conserto, experiência etc.
3 — SUPORTE PARA FERRO	Coloca mais ordem e segurança na mesa de trabalho. Equipado com esponja limpadora de bico.
4 — FONTE ESTABILIZADA DC	Fornece tensões fixas e ajustáveis de 1,5 a 12 VDC. Corrente de saída 1A. Entrada 110/220 VAC.
5 — DESSOLDADOR AUTOMÁTICO	A solução para remoção de circuitos integrados e demais componentes. Ele derrete a solda e ao simples toque de botão faz a sucção. Bico especial de longa vida.
6 — DESSOLDADOR MANUAL	
7 — TRAÇADOR DE SINAIS	O maior quebra-galhos do técnico reparador. Localiza com incrível rapidez o local do defeito em rádios, gravadores, vitrolas etc.
8 — CANETA PARA CIRCUITO IMPR.	Caneta especial para traçagem de circuito impresso diretamente sobre a placa cobreada. Recarregável.
9 — CORTADOR DE PLACA	A maneira mais simples e econômica de cortar placas de circuito impresso.
10 — SUGADOR DE SOLDA AUTOM.	Para quem tem muita pressa no serviço. Faz a sucção ao simples toque de botão. Em 110 V.
11 — SUGADOR DE SOLDA MANUAL	A ferramenta do técnico moderno. Indispensável na remoção de qualquer componente eletrônico. Em vários tamanhos e modelos.
12 — INJETOR DE SINAIS	Para localização de defeitos em rádio, TV, gravador, vitrola etc. Funciona c/ 1 pilha pequena.

PRODUTOS **CETEISA**
Vendas por REEMBOLSO POSTAL
para todo o Brasil

ATLAS
Componentes Eletrônicos Ltda
Av. Lins de Vasconcelos, 755 — Cambuci
S.Paulo — CEP 01537 — Cx. Postal 15017
Fones: 278-1208 e 279-3285

SOLICITE CATÁLOGOS

Nome _____

_____

Endereço _____

_____ *Bairro* _____

CIDADE _____

ESTADO _____ *CEP* _____

Um amigo sempre traz outro. Instale peças originais Philips.

Uma das melhores coisas de se fazer as coisas bem feitas é que isso também se espalha.

A boa notícia é sempre passada adiante. Tanto quanto a ruim.

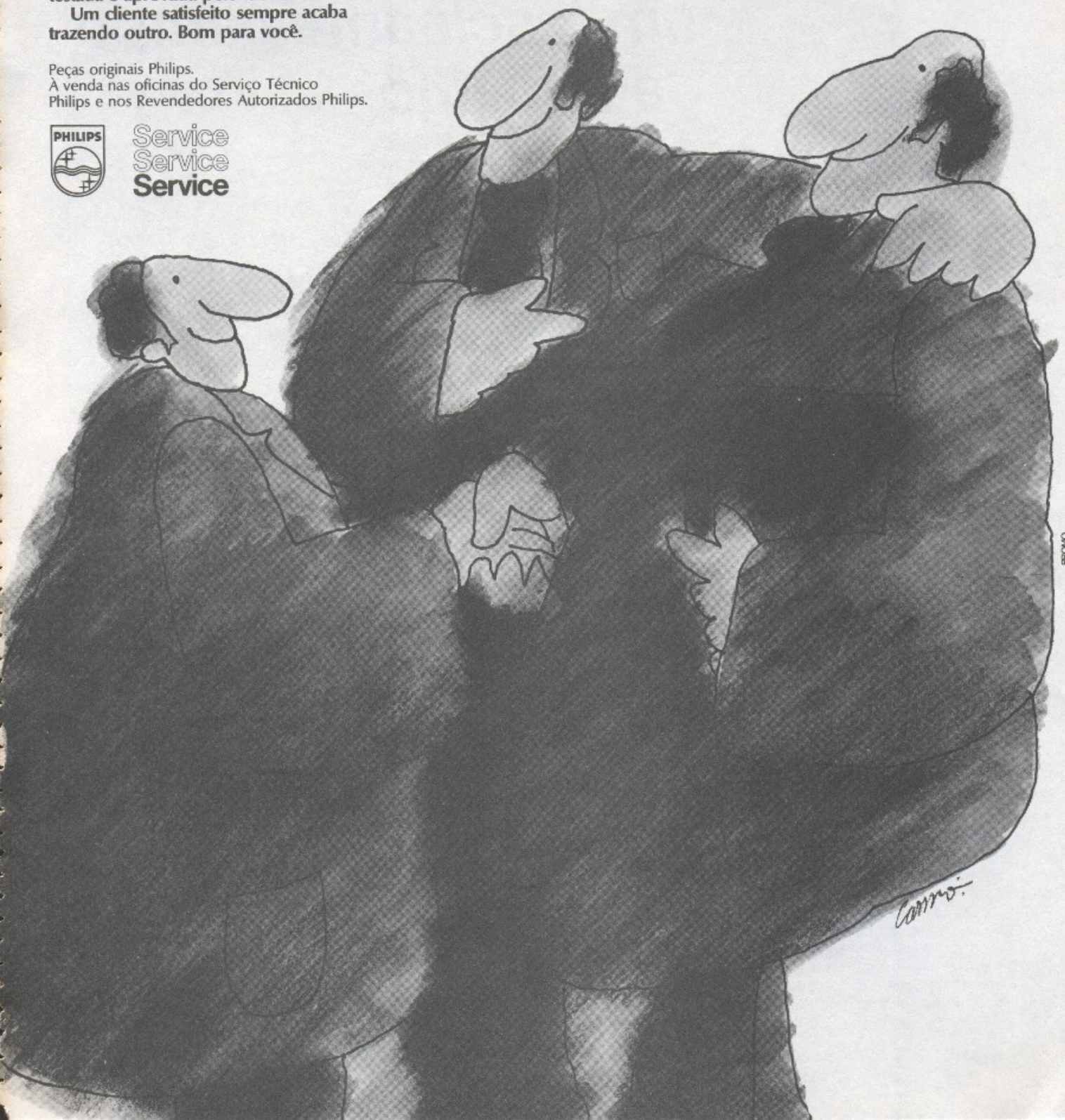
Por isso, na hora de substituir uma peça num aparelho Philips, coloque aquela que você colocaria no aparelho, se ele fosse seu: uma peça original Philips. Produzida, testada e aprovada pelo fabricante.

Um cliente satisfeito sempre acaba trazendo outro. Bom para você.

Peças originais Philips.
À venda nas oficinas do Serviço Técnico Philips e nos Revendedores Autorizados Philips.

PHILIPS

Service
Service
Service



Apollon Fanzeres

ELETROMEDICINA, um fascinante campo de trabalho

Neste segundo artigo, o autor recorda algumas informações dadas no primeiro, apresenta dois aparelhos eletromédicos bastante difundidos no Brasil e conclui com alguns conselhos e dados úteis sobre a atividade de técnico em eletromedicina, em nosso país.

2

Em nosso artigo anterior, vimos alguns fundamentos de fisiologia, célula e corrente galvânica. Complementando o assunto de corrente galvânica ou contínua, devemos recomendar o uso de um instrumento indicador da corrente aplicada, como foi dito no número anterior, mas com um mostrador amplo, que permita ao operador ler com exatidão pequenas variações da corrente, de até 1 miliampère. Em certas aplicações da corrente contínua, como no caso da denominada **corrente de Leduc**, as variações oscilam entre 3 e 4 mA, para valores de tensão de 10 a 20 volts, com interrupções de 200 vezes por segundo. Esse tipo de corrente pulsátil (mas que é denominada contínua, por não inverter sua polaridade) é usada para produzir contrações indolores e uma espécie de anestesia local. A corrente de Leduc, aliás, foi originalmente utilizada pelos pesquisadores soviéticos para a produção do "sono elétrico", que iremos abordar noutra ocasião.

Um outro uso da corrente galvânica é a iontoforese, também citada no artigo anterior desta série. Neste caso, emprega-se a corrente contínua para provocar a penetração, numa área escolhida, de uma substância terapêutica. Um dos pioneiros desse processo foi Bourguignon. Hoje, com os laboratórios produzindo drogas para aplicação por injeção ou via oral, a iontoforese está desestimulada. Há, porém, médicos de vários países que continuam utilizando a iontoforese para aplicações locais de substâncias terapêuticas, principalmente nas articulações do corpo.

Na aplicação das correntes galvânicas ou contínuas no paciente, é importante a questão do eletrodo, como já foi comentado no primeiro artigo. Além da possibilidade de confeccionar os eletrodos por conta própria, existem os modelos comerciais, que consistem de placas de metal (quase sempre estanho ou alumínio), revestidas de feltro ou esponja de borracha. Esse revestimento é molhado em uma solução salina ou no produto medicamentoso e, a seguir, os eletrodos são aplicados em dois pontos do corpo, de acordo com a orientação médica. É necessário que os eletrodos fiquem bem apertados contra o corpo, para permitir um bom contato.

Finalmente, é bom relembrar que a corrente aplicada deve ser cuidadosamente controlada pelo instrumento indicador. Em certos casos, o desconforto indicado pelo paciente tem mais importância que a corrente indicada pelo miliamperímetro. Expliquemos: é que certas pessoas

têm muita sensibilidade ou alta condutividade à corrente elétrica, sentindo queimaduras ou picadas quando a corrente ainda é baixa para a maioria das pessoas. Neste caso, deve ser observado o desconforto do paciente e não se basear em que a corrente está com um nível baixo.

Correntes estimulantes

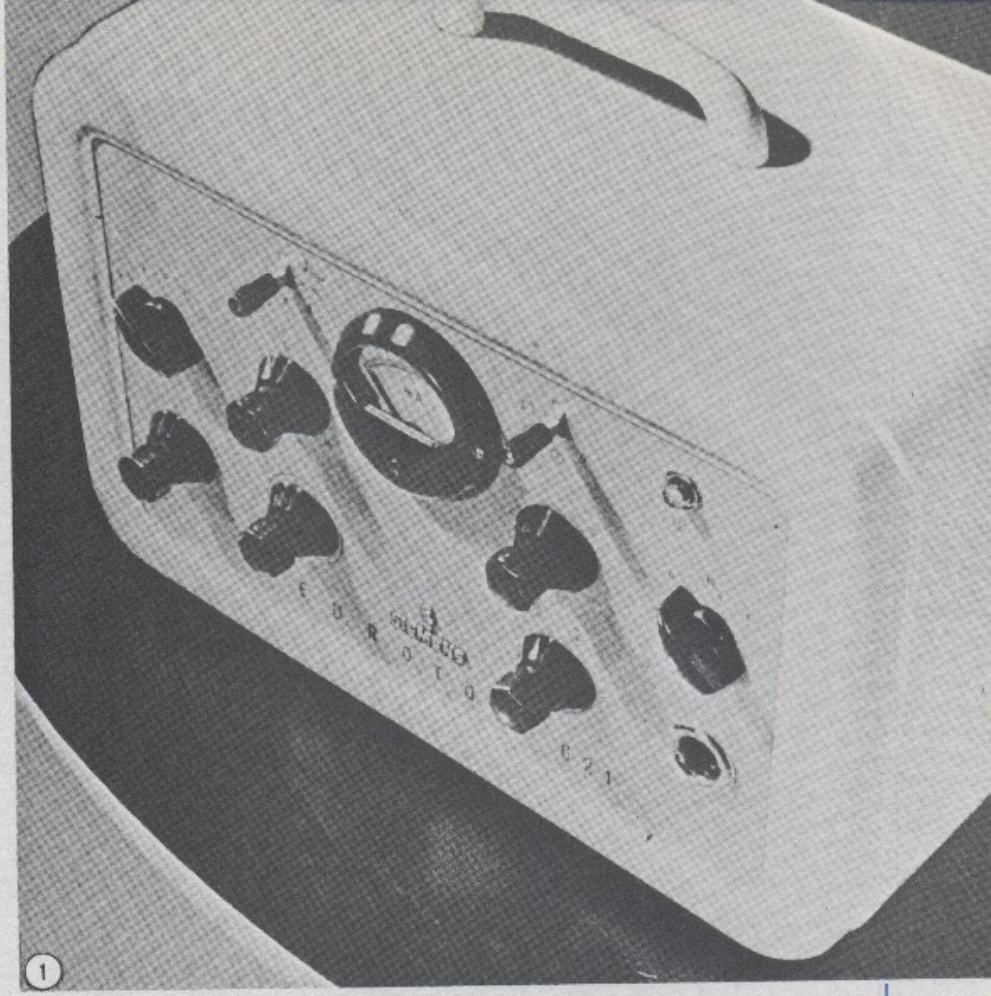
Além da utilização da corrente galvânica, em eletromedicina faz-se uso de vários tipos de correntes, todas elas de origem contínua (isto é, aquelas que não invertem de polaridade). Temos, assim, as correntes farádicas, exponenciais, triangulares, retangulares, de Barnard, etc.

Um desses aparelhos destinados ao eletrodiagnóstico e à eletroterapia, e que foi muito difundido no Brasil, é o NEUROTON 621, da Siemens. Esse aparelno produz impulsos de corrente contínua, de modo isolado ou seqüencial, com durações ajustáveis entre 0,05 e 2000 milissegundos, sendo o perfil dos impulsos também variável, entre retangular e triangular. A corrente máxima aplicável no paciente é de 80 mA.

O aparelho está ilustrado na figura 1 e os tipos de forma de onda que fornece podem ser apreciados na figura 2. Apesar de usar válvulas, esse aparelho ainda é muito utilizado em clínicas fisiátricas e neurológicas do Brasil. Aliás, a expressão "apesar de usar válvulas" não se justifica, pois existem centenas de aparelhos eletromédicos que empregam válvulas e são de fabricação recente; um caso típico é dos aparelhos de ondas curtas para diatermia.

Como se vê na figura 2a, o perfil da corrente pode variar de retangular (A = 10) ao triangular, com subida lenta e descida rápida (A = 1), sendo a modificação obtida continuamente, conforme mostra a figura 2b: desde a triangular A = 1, modificando-se para trapezoidal A = 3, A = 4, até A = = 8, chegando finalmente à retangular A = 10.

Na figura 2c, temos a corrente de perfil retangular. As pausas (R) e os tempos de duração (T) são reguláveis. Na figura 2d temos o perfil de correntes agudas, também com os valores R e T ajustáveis. Na figura 2e temos as correntes exponenciais, em que os valores R e T são variáveis, bem como o intervalo entre dois trens de impulsos. As figuras 2f e 2g nos mostram os perfis ascendentes, retangulares e trapezoidais. Na figura 2h temos a corrente galvânica e, finalmente, em 2i, a corrente de subida inclinada e tempo regulável, que depois se mantém constante por um certo tempo, e exibe uma descida quase vertical.



1

O neuroton 621

Como podem verificar, é um aparelho de circuito complexoe que exige do técnico capacidade e critério, para o ajuste de todos os componentes, a fim de que produza exatamente a forma de onda desejada, quando utilizado.

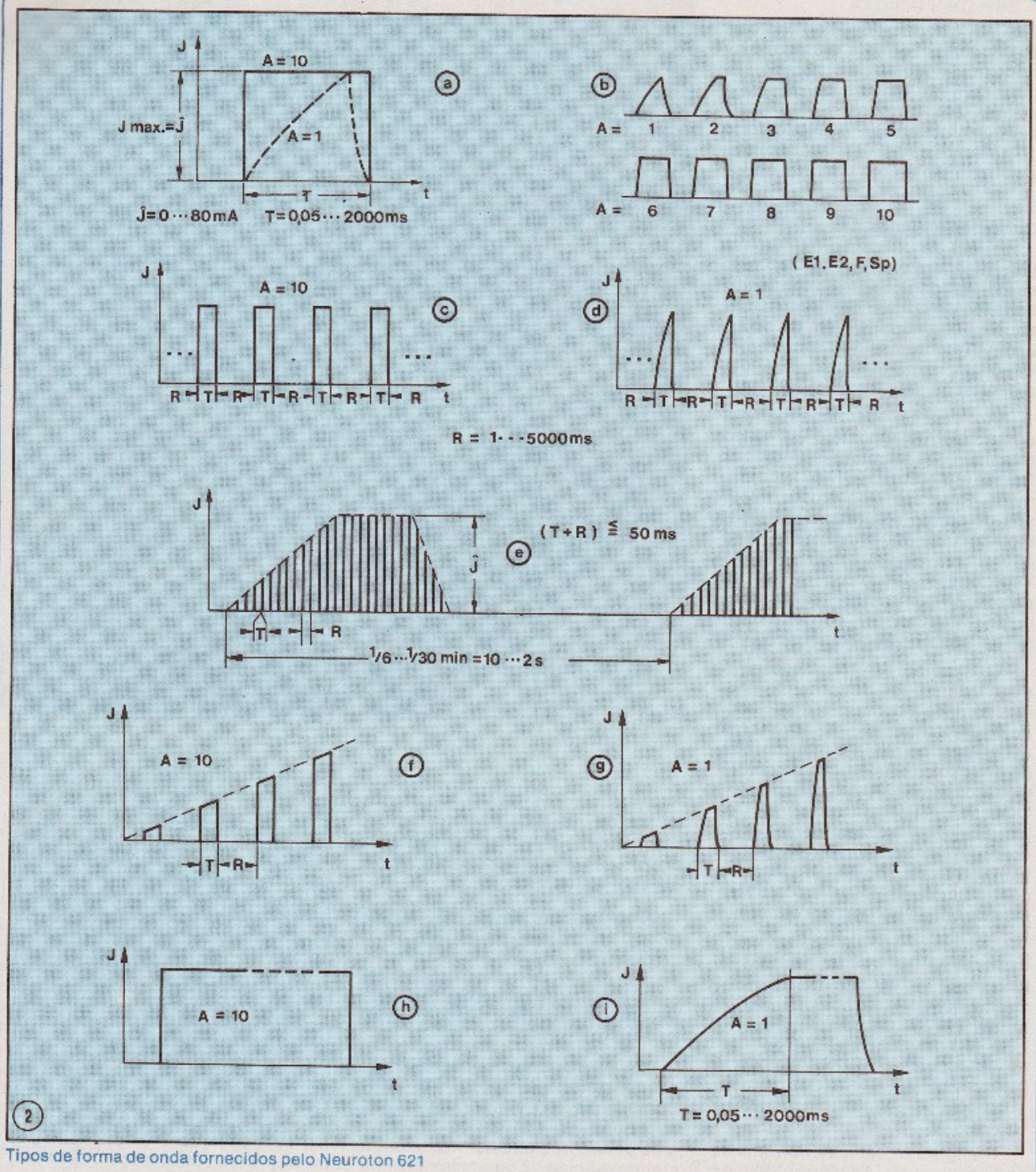
Na figura 3, podemos ver o esquema elétrico do NEUROTON 621. Como dissemos anteriormente, trata-se de um aparelho valvular, mas os leitores que se dedicarem à eletromedicina, principalmente na parte de reparação, irão encontrar centenas de aparelhos eletromédicos a válvula, de modo que não é descabida a publicação de circuitos dos mesmos, ainda mais de unidades que sabemos que tiveram grande aceitação no Brasil.

Um estimulador exponencial

Na figura 4, temos o esquema de um estimulador denominado "Relaxcontract Selectronic", modelo MR1, de fabricação argentina e produto da equipe constituída pelos médicos Juan Aguiló y Capera, Oscar S. Milliot, Carlos E. Grunauer e pelo engenheiro Juan J. Riba Massena. O aparelho produz pulsos de corrente, que são apliçados ao paciente através de um transformador com vários secundários(T2). Cada secundário possui um potenciômetro para ajuste individual dos impulsos, nas várias regiões de aplicação. O conjunto é totalmente transistorizado, utilizando somente uma válvula, tipo olho mágico, para indicação da freqüência dos pulsos; estes podem ser variados desde 20 até 120 por minuto, com uma duração, cada um, de 10 ms e pausa entre os trens ou seqüências de pulsos variando entre 30 e 70 ms.

Alguns conselhos úteis

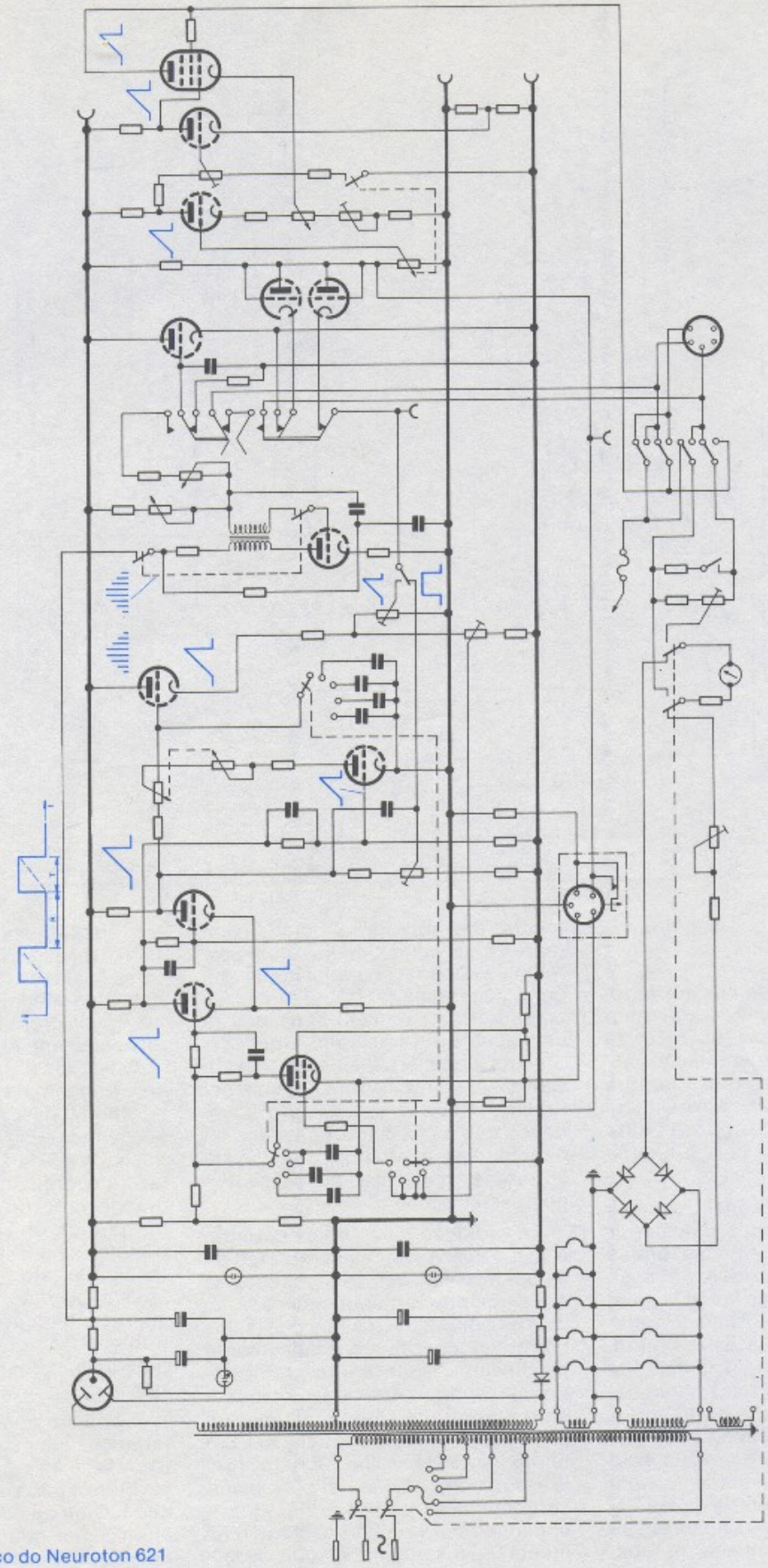
Desejamos, primeiramente, alertar os leitores técnicos quanto a uma certa tendência para o "sensacionalismo eletrônico", em certas esferas da eletromedicina. Aparelhos de aparência complicada, visto-



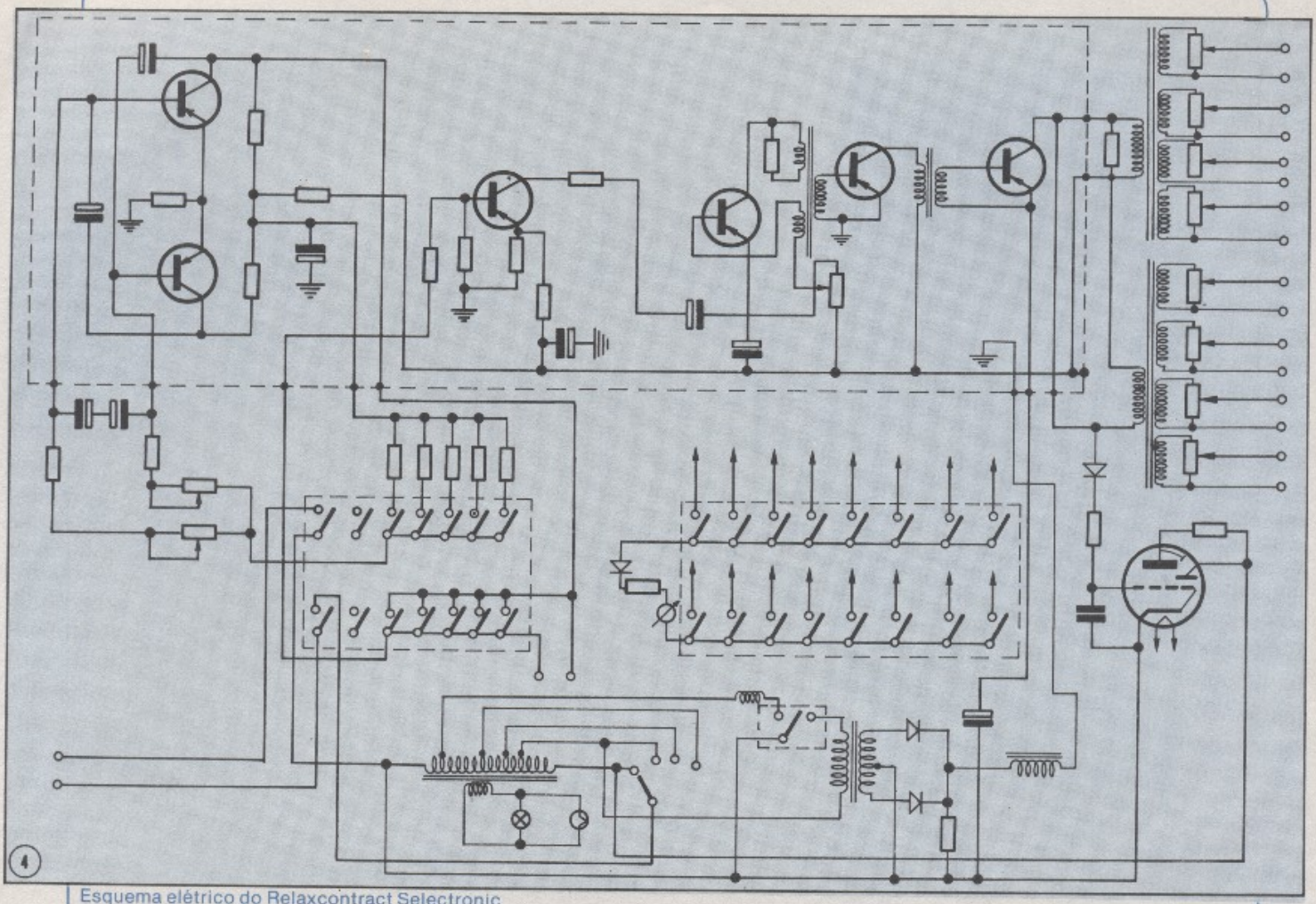
Tipos de forma de onda fornecidos pelo Neuroton 621

sos, de grandes dimensões e preços altíssimos surgem vez por outra no mercado, quase sempre de origem estrangeira, mesmo existindo os de produção nacional, também nessa categoria. Apregoam seus fabricantes qualidades excepcionais, chegando às raias do absurdo.

O técnico deve procurar estudar bem o relacionamento fisiológico e eletrônico, evitando dar seu aval profissional a aparelhos dos quais não conhece o comportamento. Em caso de dúvida, deve sempre recorrer a mais de uma fonte médica, buscando documentar-se sobre o desempenho do aparelho, com casos clínicos relatados por profissionais devidamente registrados nos Conselhos Regionais de Medicina. Enfatizamos este ponto, porque não raro o técnico de eletrônica é solicitado por alguém, a fim de fabricar um aparelho segundo um certo esquema, ou que produza determinados tipos de corrente; depois, o usuário do aparelho começa a aplicar correntes em pacientes e, se ocorrem problemas, quase sempre a culpa



3 Esquema elétrico do Neuroton 621



Esquema elétrico do Relaxcontract Selectronic

vai para o técnico "que construiu o aparelho".

Assim, recomendamos aos leitores que tenham sempre um bom equilíbrio ético nessa questão de aparelhagem e instrumentação médica, principalmente aquela que irá ser usada por pessoas não qualificadas, como é o caso de certos institutos de "massagem e beleza feminina".

Na nossa longa vivência, de mais de três décadas, temos visto surgir no mercado as mais variadas formas de aparelhos. Reduzidos às suas proporções reais, verificamos que, fora das correntes galvânicas, contínuas ou interrompidas, e das correntes senoidais de alta e baixa freqüência, quase nada mais há de novidade. As células, sãs ou doentes, reagem a determinado tipo de excitação elétrica, sendo essa excitação a responsável pelos efeitos benéficos, em função do tempo de aplicação, amplitude e intervalação, em alguns casos acompanhada, naturalmente, de produtos químicos. Correntes com nomes esdrúxulos, aparelhos vistosos (e carissimos) em geral nada mais fazem além de reapresentar as "velhas" correntes já conhecidas por Lapicque, Guericke, Sgnaro, Jallabert, Sauvage, Privati, Galvani, Marat, Volta, Duchene, Bois-Reymond, e tantos outros pioneiros que no passado, com seus rudimentares aparelhos, aplicavam correntes contínuas ou pulsantes nos pacientes.

A evolução tecnológica permitiu o uso de válvulas, relés, motores de velocidade variável, semicondutores em geral, que tornaram mais confiáveis os aparelhos, mas os perfis das correntes continuam praticamente os mesmos, e os efeitos também. Dessa forma, é preciso moderar o entusiasmo que sempre acomete o iniciante, quando ouve falar de um mirabolante aparelho. Existe progresso, sem dúvida, e o trabalho conjunto dos médicos, biólogos e engenheiros vai produzindo realmente novos recursos, que permitem melhor entender (e curar, portanto) o ser humano.

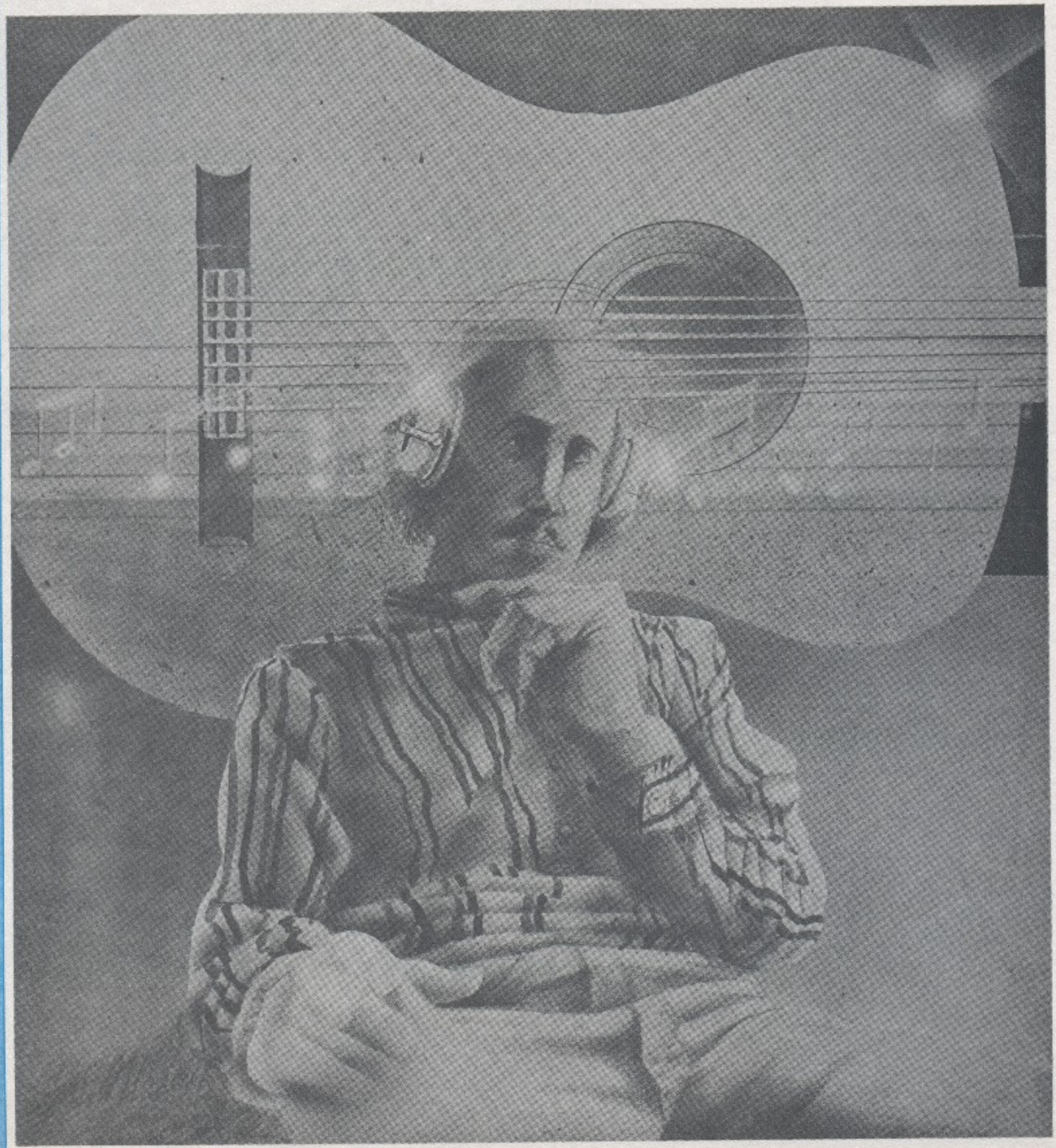
A atividade de técnico em eletromedicina ainda não é bem definida no Brasil. Há, como já dissemos, a atividade em nível universitário de "biomedicina", engenharia biológica e engenharia biomédica; são ainda formações recentes, um tanto acadêmicas. O que visamos, em nossa série de artigos, é dar ao técnico de grau médio (que está em grande falta no Brasil) uma formação prática, objetiva, para que possa transferir sua experiência de TV, alta fidelidade, etc., para o campo promissor da eletromedicina e eletroquímica, reparando, instalando e reformando os aparelhos usados em hospitais, consultórios e laboratórios.

Solicitamos a todos os leitores interessados neste assunto que nos escrevam, através da redação de Nova Eletrônica, para alguma orientação básica ou especifica que necessitem, com relação à reparação de aparelhos eletromédicos e afins.

ALÉM DAS FRONTEIRAS... EM ÁUDIO

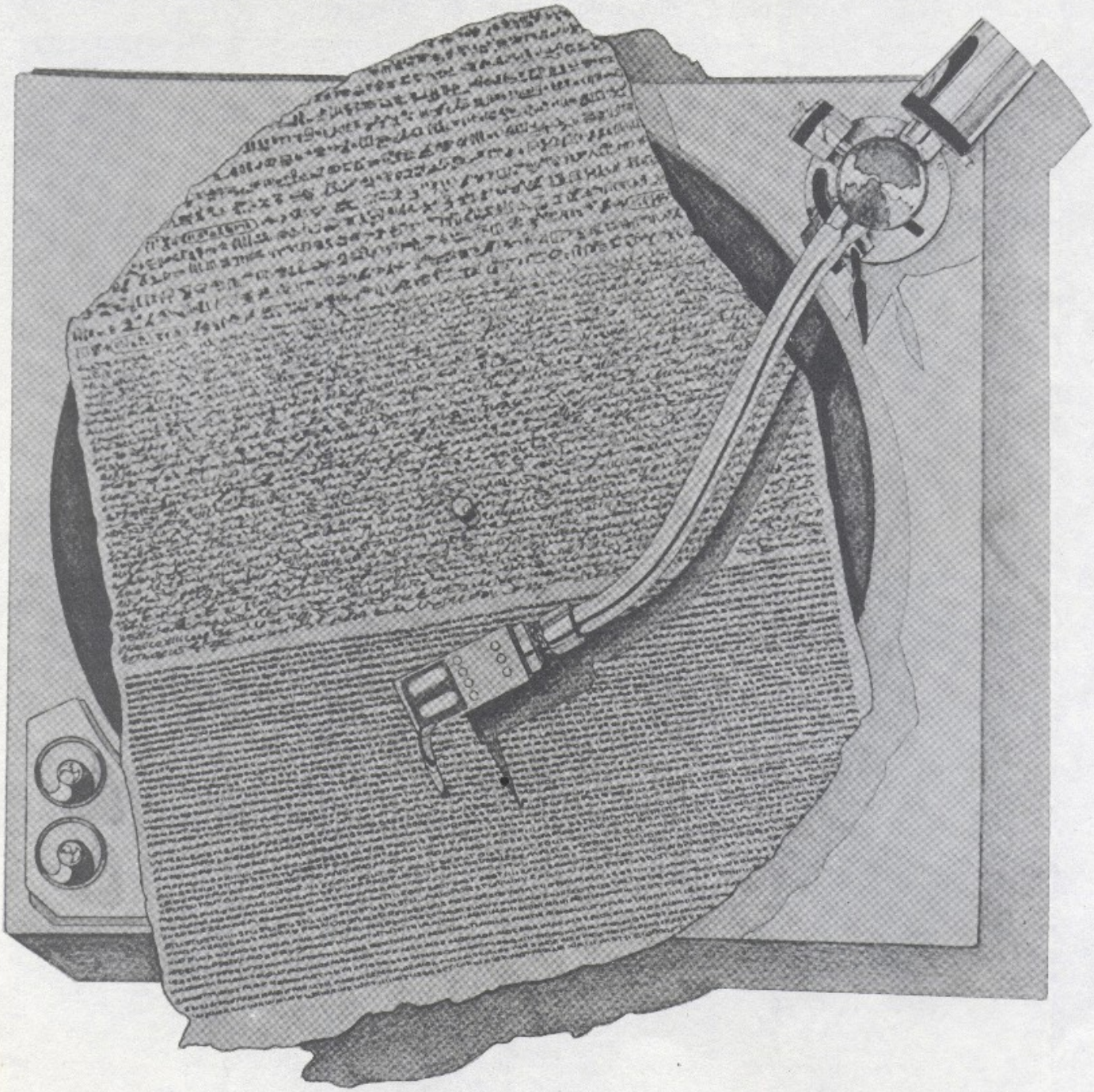
Como fazer para deixar referências ou documentos de nossos sistemas de armazenagem de som para as gerações de um futuro distante, de forma que possam reconstruir e apreciar nossas composições? Em áudio, pode-se dizer que nossa percepção coincide com o que nos mostram os instrumentos de medida? Pode-se encarar a reprodução de som por "janelas" dimensionais diferentes?

Nesse terreno de quase especulação, de quase ficção científica, poucos se atrevem a pisar. Um desses poucos é Richard Heyser, especialista em som que escreve regularmente para a revista Audio americana. Nesta nova série, pretendemos lançar alguns artigos de Heyser, que coletamos em vários números daquela publicação. Não, não queremos tornar a Nova Eletrônica elitista ou hermética; nosso objetivo se resume em apresentar, sem ocupar muito espaço, assuntos de interesse, ainda inexplorados. Conforme as próprias palavras do autor, é fácil acostumar-se ao abstrato com que ele "mexe", mesmo se no princípio, é preciso ler duas vezes um mesmo parágrafo, para poder captar as idéias que contém.



A PEDRA DE ROSETA ACÚSTICA

Richard C. Heyser



Vamos supor que Leonardo da Vinci conhecesse os princípios da holografia, e que soubesse de um processo tecnológico capaz de fazer com que suas pinturas fossem vistas pelas gerações futuras — uma vez que contassem com os sistemas de reprodução adequados — como imagens tridimensinais de cores imaculadas. Vamos supor ainda que Leonardo soubesse que a tecnologia do seu tempo não era suficiente para que seus contemporâneos apreciassem suas pinturas da mesma forma que as gerações futuras. Agora, partindo destas duas suposições, e deixando de lado as inclinações estéticas de cada um, qual seria sua reação se ficasse provado que da Vinci teve essa possibilidade nas mãos mas não se importou em utilizá-la, mesmo sabendo que seu método não iria prejudicar em nada a qualidade e beleza de suas pinturas?

Teria sido uma perda lamentável para todos nós, representantes das gerações futuras que da Vinci preferiu ignorar, mas antes de começar a injuriar o velho mestre por causa de seu hipotético desleixo, considere o seguinte: agora mesmo, hoje em dia, já é possível registrar nas gravações atuais informações subsidiárias que permitiriam às gerações futuras a reprodução desses mesmos sons com uma acuidade que hoje está ainda fora do nosso alcance... e que nós, como o da Vinci de nossas suposições, não estamos fazendo nada a respeito.

A Pedra de Roseta

É facil entender, conceitualmente, o que poderíamos fazer para aumentar o valor futuro de nossos registros sonoros atuais, bastando para isso que nos lembremos da Pedra de Roseta. Encontrada em 1799, perto da cidade de Roseta, na região que é hoje conhecida como Egito, esta pedra traz inscrições semelhantes em grego antigo, demótico (linguagem popular do antigo Egito) e hieróglifos (ideogramas figurativos usados no antigo Egito). Não havia, na época, nenhum arqueólogo que conhecesse a linguagem hieroglifica, mas como tanto o grego antigo como o demótico eram escritas já conhecidas, a Pedra de Roseta tornou possivel a interpretação dos até então indecifráveis hieróglifos egipcios. Analogamente, se nossa Pedra de Roseta acústica puder conter sons de referência apropriadamente registrados, além dos sinais gravados normalmente, nossas gerações futuras poderão, como nós mesmos ao examinarmos as antigas inscrições, remover o véu de anos de desenvolvimento tecnológico.

Tecnologia e Evolução

Em mais ou menos uma decada, os sistemas de gravação e processamento de som deverão passar quase que totalmente para o domínio da eletrônica digital. E em mais algumas décadas, os novos métodos de tratamento de som poderão ser consideravelmente diferentes de qualquer coisa que podemos no momento imaginar. Os próprios sistemas de Áudio, por exemplo, possivelmente deixem de ser considerados como uma arte à parte, pois talvez no futuro não seja mais suficiente simplesmente "ouvir" uma gravação, independentemente do grau de precisão alcançada na reprodução.

De qualquer forma, sejam quais forem os rumos futuros dos métodos de gravação e reprodução de som, parece claro que os sistemas que utilizamos atualmente serão eventualmente substituídos por alguma coisa bem diferente, ainda que ninguém possa dizer ao certo o que poderá acontecer, pois em geral só conseguimos ver o futuro através da janela da imaginação — e esta janela apresenta-se quase sempre distorcida pelo conhecimento que temos de nossos métodos atuais. Uma coisa, contudo, pode ser considerada como garantida: sejam quais forem as novas técnicas empregadas pelas futuras gerações, as regras da natureza dificilmente serão alteradas. Isto quer dizer que se conseguirmos preservar os nossos sons sem entrar em desacordo com as leis naturais, poderemos também estar deixando um legado de grande valor para a posteridade.

"Agora mesmo, hoje em dia, já é possível registrar nas gravações atuais informações subsidiárias que permitiriam às gerações futuras a reprodução desses mesmos sons com uma acuidade que hoje está ainda fora do nosso alcance."

É preciso ser notado que, como nosso hipotético da Vinci, já temos também conhecimentos suficientes para interceptar um campo sonoro de maneira a registrar os ingredientes mais significativos de um holograma acústico. Este holograma já pode ser gravado. O problema é que ainda não dispomos da tecnologia apropriada para a reprodução. E, o que é mais importante, isso já poderia estar sendo feito em todas as nossas gravações **sem nenhum prejuízo para o resultado final do som registrado.** Além disso, já se sabe o que fazer para inserir em nossas gravações sinais de teste que poderão ser usados para corrigir muitas das limitações técnicas inerentes aos nossos sistemas de preservação de som.

A partir dessas considerações, tentem imaginar o impacto que isso poderia criar quando, muitos anos à frente, fosse desenvolvida a tecnologia necessária para recriar o campo sonoro que já podemos registrar, assim como para interceptar o padrão de difração dinâmica de algumas de nossas gravações atuais. Tentem imaginar ainda o legado que poderíamos deixar se pudéssemos fazer com que as gerações futuras ouvissem os nossos melhores músicos tocando em ambientes que não mais existissem.

Presente e Passado

Como já foi dito anteriormente, é possível que a tecnologia de reprodução de som do futuro não tenha nenhuma semelhança com nada que atualmente definimos como "necessário", fazendo com que nossos sistemas estéreo de dois canais e alta fidelidade pareçam primitivos e distorcidos aos ouvidos de nossos descendentes. Além disso, é bastante provável que nossos aparelhos de som atuais existam apenas nos futuros museus, e poucos serão ainda usados para tocar nossos discos e fitas gravadas. Entretanto, se eles tiverem o cuidado de fazer o registro de "disco-para-computador", ou "banco-para-o-que-seja", registrando toda a informação sonora, da mesma forma como gravamos hoje nossos discos de 78 rotações em modernas fitas magnéticas, seria possível passar nossos discos para qualquer forma de reprodução desenvolvida no futuro. E, mais ainda, seria possível preservar nossos sulcos e orientações de domínio magnético de maneira que a tecnologia de um futuro ainda mais distante pu-

"Tentem imaginar o legado que poderíamos deixar se pudéssemos fazer com que as gerações futuras ouvissem os nossos melhores músicos tocando em ambientes que não mais existissem."

desse extrair muito mais desses registros.

O estudo de M. Gerzon, realizado junto a universidade de Oxford, ilustra bem o que foi apontado acima. Gerzon, pesquisando os sinais que as gerações passadas poderiam ter deixado nos discos antigos — ainda que inadvertidamente —, descobriu traços vestigiais de um sistema estéreo. Nas gravações do passado, o vocalista costumava ficar diretamente em frente ao microfone, enquanto que os instrumentos mais fortes eram colocados mais para o lado. Apesar de que a intenção não fosse produzir uma modulação lateral ou vertical no sulco do disco, havia uma pequena movimentação fora do eixo da agulha, causada pelas ondas acústicas vindas do lado. Estes sinais foram captados quando Gerzon rastreou uma antiga gravação acústica com um cartucho estéreo, e apesar de ser ainda discutível a possibilidade de nossos computadores conseguirem levantar esse tipo de sinal, se as gravadoras de algumas décadas atrás tivessem optado por jogar seus discos fora depois de ter transcrito os sinais acústicos em sinais elétricos ou fitas magnéticas, este fenômeno jamais teria sido preservado.

Dois aspectos.

Existem dois aspectos a serem considerados sobre o conceito da Pedra de Roseta. Um deles trata de deixar informações adequadas de maneira que os processamentos futuros possam remover, ou reduzir, não apenas os problemas técnicos existentes em nossas gravações, como também corrigir os inevitáveis defeitos de deterioração presentes nas técnicas de armazenagem e arquivo. O outro aspecto trata da preservação da configuração espacial do campo sonoro original, providenciando informação suficiente para gerar o equivalente de um padrão dinâmico de difração.

De alguma forma, os dois aspectos podem ser considerados de acordo com o mesmo tipo de sinal subsidiário que podemos deixar nas nossas gravações. Uma das chaves para isto é o emprego de algum tipo de sinal acústico que dependa de princípios físicos primários, e que possa ser reproduzido pelas gerações futuras.

Vou dar um exemplo super simplificado: se, antes de uma gravação, um operador andasse pelo estúdio batendo palmas em intervalos de alguns segundos, estaríamos excitando o estúdio com uma fonte impulsiva localizada, que migra através do ambiente da gravação. A gravação destes sons vai conter a resposta do estúdio, e se forem feitas detalhadas anotações sobre a geometria do ambiente e a localização de cada bater de palmas, teremos uma gravação acústica-espacial da sala pesquisada. Isso quer dizer que, se for feita uma apresentação musical nessa mesma sala, com os mesmos microfones, será possível combinar esses microfones, ao menos teoricamente, para determinar a posição espacial de cada instrumento durante a apresentação. E mesmo sem as palmas gravadas, será possível ter uma situação de abertura sintética sempre que houver um número de microfones que, separados espacialmente, possam captar o som de um mesmo instrumento. As palmas nos dão os necessários diagramas polares dos microfones, bem como a natureza dos tipos de reverberação dentro do ambiente de gravação.

É claro que este processo não é perfeito, além de ser um bocado difícil. Porém, se este sinal passar pelos processos de equalização da gravação, sendo sujeito às mesmas condições de armazenagem, e se as futuras gerações souberem como reproduzir um bater de palmas, toda essa informação poderá ser reprocessada para a reconstrução de um campo sonoro mais próximo do campo do ambiente da gravação original, algo que ainda não podemos obter atualmente.

O exemplo das palmas foi usado apenas como ilustração de um tipo de sinal. Na verdade, um bater de palmas está longe de ser o sinal ideal. No entanto, um bater de palmas é melhor que nada... que é o que temos atualmente.

Existem inúmeros fatores técnicos que podem ser empregados se quisermos fazer um bom trabalho de inscrição de uma Pedra de Roseta acústica, mas de qualquer maneira seria fundamental deixar algum tipo de sinal que pudesse ser usado para "medir" as limitações técnicas do nosso meio de gravação. Varreduras de freqüência de fase coerente, em diferentes níveis de intensidade, poderiam ser bem aproveitadas.

O passo seguinte seria elaborar um sinal que pudesse ser usado para determinar as limitações do microfone e do fonocaptor, desde que fossem removidas as aberrações do meio da gravação. Para isso poderia ser usado até mesmo um brinquedo de criança — um reco-reco, por exemplo. Bastaria tocar o reco-reco diante de cada microfone para se obter características de campo próximo e alto nível de pressão sonora. Depois seria necessário ir até o local destinado a cada um dos instrumentos e girar novamente o reco-reco, tendo o cuidado de observar onde se localiza o som em relação ao microfone. Uma vez que isso seria apenas um teste de gravação, seria possível para o operador falar em voz alta para dizer onde está, à medida que caminhasse pelo ambiente. Em seguida seria suficiente fotografar o estúdio, bem como a localização dos microfones, depois fazer uma gravação do som do reco-reco de maneira que as futuras gerações pudessem ter uma boa aproximação do som original, mesmo se não soubessem como reproduzir o som fisicamente.

Não é minha intenção entrar aqui em maiores detalhes sobre os tipos de sinal que poderiam ser usados, nem quero questionar o fato de que nossas gravações não se preocupem em representar um desempenho espaço-temporal coerente. Gostaria apenas de provocar alguma especulação sobre o assunto, tentar libertar nossas idéias da prisão do presente.

"Existem inúmeros técnicas que podem ser empregadas se quisermos fazer um bom trabalho de inscrição de uma Pedra de Roseta acústica, mas de qualquer maneira seria fundamental deixar algum tipo de sinal que pudesse ser usado para medir as limitações técnicas do nosso meio de gravação."

Estúdio Enlatado

A onda acústica que se propaga a partir de cada fonte sonora pode ser considerada como um sinal que ilumina o ambiente acústico. A reação do ambiente a essa iluminação acústica dá origem ao campo sonoro. Se soubermos qual é a fonte sonora, e interceptarmos o campo sonoro resultante, poderemos usar os dados assim obtidos para recuperar o "som" do ambiente.

Isso quer dizer que será possivel preservar a "essência" acústica de um grande estúdio com bem menos esforço do que imaginamos, pois uma vez que uma função de iluminação tem uma relação espaço-temporal previsivel, pode-se determinar a maior parte desta relação interceptando apenas as partes selecionadas. Na verdade nós deveríamos gravar tanto a pressão sonora (valor escalar), quanto a velocidade da particula (valor vetorial) em algumas localizações distintas. E mesmo se fosse possivel obter apenas um desses dados, como a pressão, por exemplo, seria possivel determinar a velocidade de distribuição provável.

Assim, uma vez que tivéssemos conseguido o "estúdio enlatado", não haveria mais necessidade dos músicos irem até ele para se fazer uma gravação, pois já teríamos a Pedra de Roseta apropriada. E a despeito de nossas idéias éticas ou profissionais sobre os problemas envolvidos em tal situação, isso certamente levantará novas questões quando a direitos autorais que terão de ser contornadas. Pois, afinal, quem é o dono do som de um ambiente acústico?

"A onda acústica que se propaga a partir de cada fonte sonora pode ser considerada como um sinal que ilumina o ambiente acústico. Se soubermos qual é a fonte sonora, e interceptarmos o campo sonoro resultante, poderemos usar os dados assim obtidos para recuperar o som do ambiente."

Uma Armadilha Intelectual

É claro que quando menciono todas essas coisas estou também caindo no hábito comum de restringir o futuro às projeções feitas em cima dos fatos presentes. Contudo, a tecnologia do futuro deverá trilhar caminhos que não se pode prever, e por esta razão, mesmo se não chegarmos jamais a registrar as informações subsidiárias que possam ser usadas como uma Pedra de Roseta, devemos ao menos tentar documentar esses sinais o mais detalhadamente possível.

Agora, para encerrar esta discussão especulativa, uma observação pessoal. Existe, sem dúvida, uma fascinante armadilha intelectual na possibilidade de se deixar uma Pedra de Roseta para ser decifrada pela tecnologia futura, pois uma vez que sabemos ser possível construir algo de valor para o futuro, torna-se difícil permanecer intelectualmente satisfeitos diante do fato de que nada está sendo feito neste sentido atualmente.

O Vento Eletrônico

está na Bahia. Lá você encontra também um grande estoque de componentes e todos os demais Kit's Nova Eletrônica.

TV-Peças Ltda.

Rua Saldanha da Gama, 9 — Sé

Fone: 242-2033 — Salvador.

DO SOM PARA OS BITS, O SEGREDO DO ÁUDIO QUASE PERFEITO

Áudio digital? Para que misturar música com dígitos? Para que tomar aquela forma de contínua e suave do som e crivá-la de "uns" e "zeros", até reduzir a teia musical a um montão de bits?

Talvez seja essa a primeira opinião de muitos audiófilos que ouvem falar da invasão das técnicas digitais no campo de equipamentos de som. Mas, na realidade, os bits vieram para melhorar a música reproduzida e facilitar sua armazenagem. É o que este artigo pretende mostrar.

O primeiro "toca-discos" fabricado, há mais de cem anos (chamado de fonógrafo, na época), não continha nada, praticamente, que não pudesse ser duplicado pelos antigos gregos. E, mesmo nossos "modernos" métodos de gravação e reprodução de som, baseados em sistemas eletromecânicos e eletromagnéticos, estão longe de ser os melhores de sua classe. O conjunto auditivo do ser humano, por exemplo, converte as ondas sonoras em "trens" de pulsos elétricos, que são levados até o cérebro por meio de certos caminhos do sistema nervoso.

É errado comparar a operação de nosso sistema auditivo com um microfone, pois enquanto o microfone produz uma saída de sinais elétricos que reproduzem a variação de pressão do ar, o sinal elétrico enviado ao cérebro consiste principalmente de pulsos ou seqüências de pulsos elétricos. Tais pulsos resultam do "disparo" de células nervosas, células que não tem estado intermediário: ou estão em repouso, ou "disparadas", contribuindo ou não para a corrente total de impulsos. Uma segunda característica do sistema auditivo, mais sutil e tão importante quanto a primeira, reside na interpretação desses impulsos pelo cérebro, permitindo discernir a localização e a natureza dos sons captados.

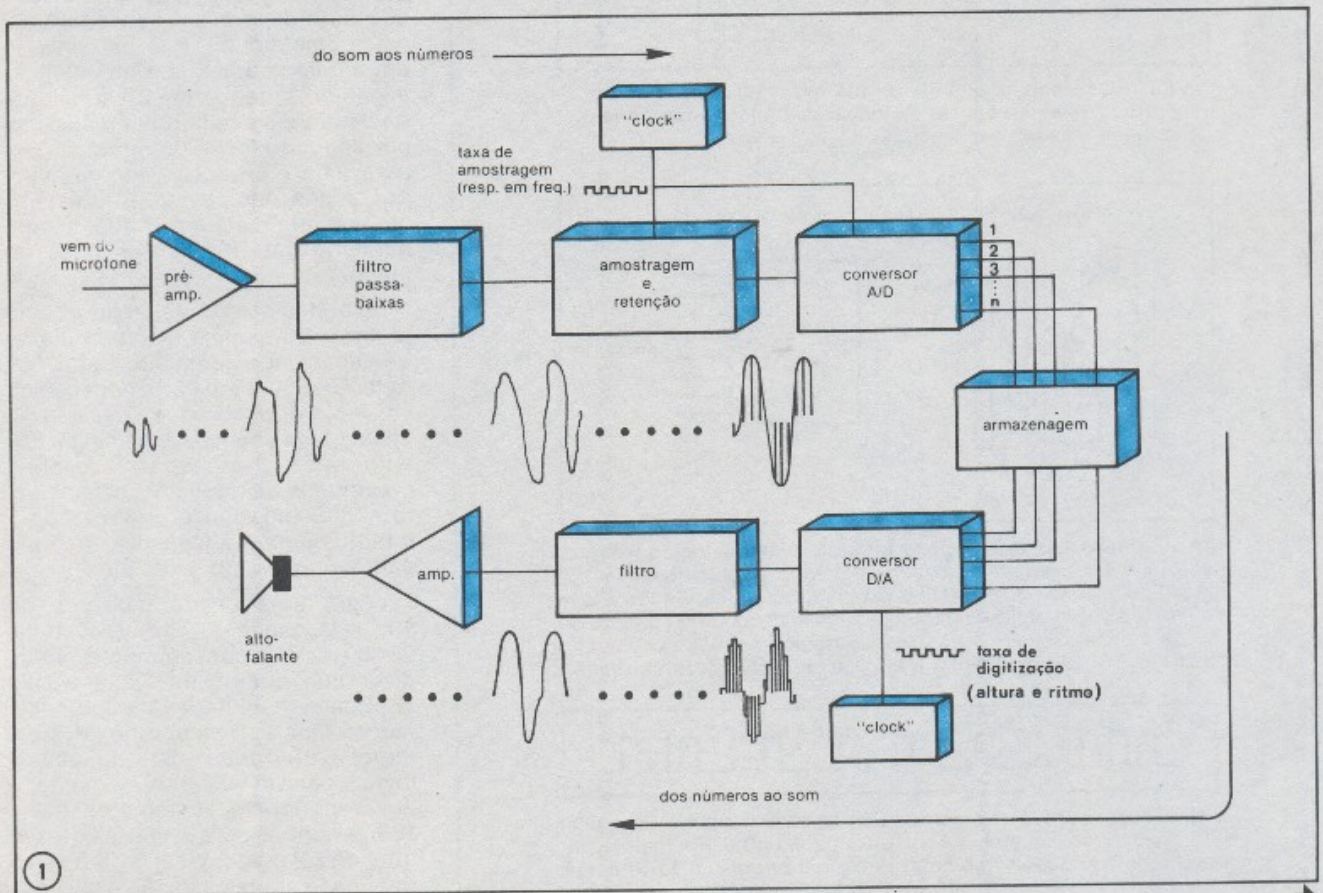
Na verdade, são essas duas propriedades do sistema nervoso central – comunicação por simples impulsos e a complexa interconexão de vias-a base física do pensamento e da memória, de acordo com os cientistas.

Nos computadores, o homem reproduziu os princípios de operação do sistema nervoso e descobriu as vantagens dos sistemas de comunicação baseados em transmissão de pulsos. E com o avanço da eletrônica, foram desenvolvidos dispositivos bastante sofisticados de processamento e interpretação desses pulsos.

Como o cérebro e o sistema nervoso, o computador utiliza a **tecnologia digital.** É a tecnologia que, dentro de alguns anos, veremos mudar toda a filosofia de gravação e reprodução de som que conhecemos. De acordo com a opinião de especialistas (tanto em eletrônica digital como em áudio), a nova filosofia vai permitir gravações sem traço de ruído, onde a faixa dinâmica da reprodução ficará limitada apenas pelo ambiente de audição; horas de gravação armazenadas em memórias digitais de milhões e milhões de bits, que poderão ser tocadas em aparelhos totalmente eletrônicos, sem partes móveis; novas técnicas de gravação em estúdio, tirando proveito de toda a capacidade do equipamento e inventividade dos técnicos de gravação; e, por fim, equipamentos mais baratos que os modelos eletromecânicos e eletromagnéticos atuais.

E como adaptar a técnica digital ao áudio?

A grande vantagem do sistema digital, como vimos, é a de movimentar informações sob a forma de grupos de pulsos que representam números, o que possibilita a aplicação de técnicas matemáticas a essas informações. Mas, como sabemos, a voz humana e os instrumentos musicais produzem sons que não são digitais, e sim analógicos; em contrapartida, uma melodia codificada sob a forma digital não tem sentido algum para nós e, por isso, precisa ser decodificada novamente



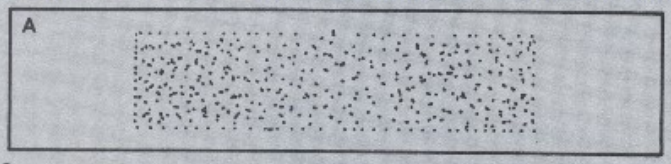
1

Diagrama de blocos simplificado de um sistema digital de gravação e reprodução de áudio.

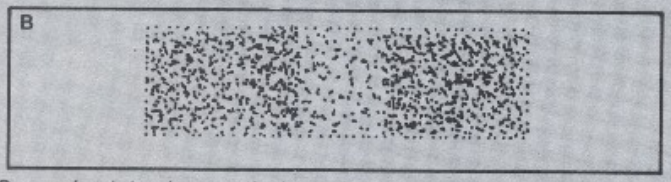
para a forma analógica. Na figura 1, vemos o diagrama de blocos simplificado de um sistema digital de áudio.

Como se pode ver pelo diagrama, o primeiro passo para a obtenção de uma codificação digital, a partir de um sinal analógico, é "picar" este sinal numa série de pequenos segmentos e fazer uma leitura de cada um dos segmentos; tal tarefa é desempenhada por um circuito de **amostragem e retenção** (sample and hold circuit).

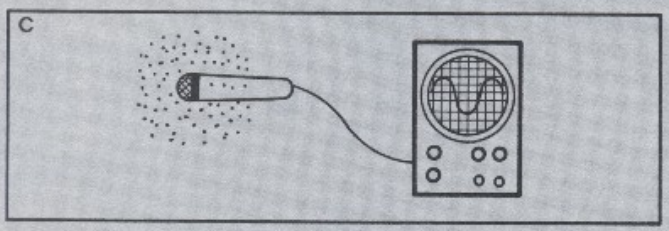
A conversão de um sinal musical para o formato digital



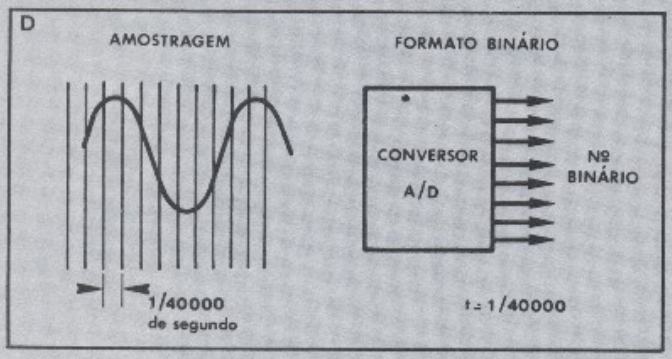
O ar em repouso consiste de moléculas de gás, com uma distribuição mais ou menos uniforme.



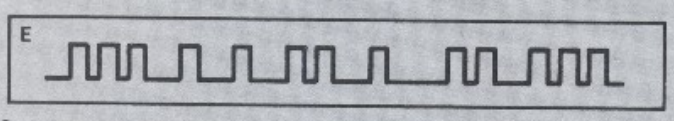
O som é originado a partir de ondas de pressão, que modificam a densidade do ar por onde passam.



Um microfone pode responder a tais variações da pressão do ar, transformando-as em sinais elétricos analógicos, que podem ser vistos na tela de um osciloscópio.



Um conversor A/D, então, pode tomar o sinal analógico vindo do microfone e convertê-lo num número binário, depois do mesmo ter sido "lido", vamos dizer, 40 000 vezes por segundo. Sendo assim, um novo número digital é gerado a cada 1/40 000 de segundo. Como os números binários são representados apenas por "uns" e "zeros" fica fácil representar e armazenar o som nesse formato.



O sinal sonoro agora não mais se parece com o original. Ele é mais uma "descrição" do mesmo, sob o formato digital. Por meio de um conversor D/A, pode-se reconstruir o sinal original, a partir deste.

(2)

Neste ponto, poderia surgir uma dúvida: como devem estar espaçadas as leituras ou **amostragens**, de maneira que nada importante do sinal se perca, entre uma leitura e outra? Bem isso depende da fidelidade que se espera, depois, do sinal reproduzido e, também, das freqüências que ele contém. Em conversas, telefônicas, onde deve ser reproduzida apenas a voz humana, sem exigência de alta fidelidade, bastam 5000 amostragens por segundo; já para aplicação em alta fidelidade, nos sistemas de som, seriam necessárias 40000 leituras por segundo, no mínimo. Conclui-se, assim, que o circuito de amostragem e retenção deve operar a velocidades muito altas; como regra geral, deve realizar leituras a uma freqüência pelo menos duas vezes superior à maior freqüência presente no sinal analógico de entrada.

Tal processo tornou-se possível graças ao desenvolvimento de circuitos integrados digitais LSI (Large Scale Integration — integração em larga escala), cuja rapidez de cálculos é bem superior ao necessário nas aplicações de áudio digital.

Saindo do circuito de amostragem e retenção, os segmentos lidos são entregues a um conversor A/D (analógico/digital), que os converte em números binários. Cada número aí gerado é proporcional à amplitude de cada uma das leituras realizadas por segundo (já se determinou que, para uma reprodução sonora superior à dos equipamentos atuais, é preciso que o sistema trabalhe com números de 15 ou 16 bits, ao menos).

Obtidos os dígitos binários, é só armazená-los numa memória digital de capacidade adequada, certo? Errado. Qualquer memória poderia servir, é claro, desde que tivesse uma capacidade imensa. Um simples cálculo pode demonstrar a enorme quantidade de dados necessária para conter uma única gravação de 3 minutos (um dos lados de um compacto simples, por exemplo):

Para uma banda passante de 10 kHz, apenas, são requeridas 20 000 leituras por segundo; e vamos dizer que codificamos a gravação com palavras binárias de 8 bits, somente. Opa!... Descobrimos que estamos utilizando 20 quilobytes (byte = palavra de 8 bits) de memória por segundo! Três minutos são... 180 segundos, o que vai exigir um total de 3,2 megabytes! E olhe que a fidelidade neste caso não é lá essas coisas.

Acabamos de esbarrar no calcanhar de Aquiles da gravação digital: o espaço de armazenagem. É a falta de espaço barato e abundante que continua mantendo os sitemas digitais de áudio afastados do mercado. Em outras palavras, precisa-se de memórias de grande capacidade de armazenagem. A esperança está nas memórias CCD e "bubble", frutos de tecnologias bem avançadas e que provavelmente ocuparão um lugar nos aparelhos de áudio do futuro (veja "O que são as bulk memories," NE n.º 10). Enquanto isso não acontece, algumas firmas já estão trabalhando em sistemas intermediários, que ainda utilizam sistemas eletromecânicos, mas com fidelidade superior, tais como os toca-discos digitais, que empregam discos magnéticos.

Bem, e o que fazemos agora, se quisermos trazer os dados guardados lá na memória para fora, novamente transformados em som? Se voltarmos ao diagrama da figura 1, veremos que "basta" aplicar o processo inverso, ou seja, entregar os números binários a um conversor D/A (digital/analógico), que transforma a informação binária no sinal analógico original, reconstruindo-o sob a forma de "degraus".

No esquema pode-se ver ainda dois circuitos auxiliares, dois filtros, colocados um à entrada e outro à saída do sistema de gravação/reprodução digital. O primeiro, um filtro passa-baixa, condiciona os sinais analógicos de entrada à resposta em freqüência do sistema digital, evitando a geração de erros no conversosr A/D, devido a freqüência superiores à sua capacidade. O segundo filtro tem por função suavizar as "arestas" deixadas no sinal analógico reconstruído pelo conversor D/A, enviando ao amplificador de saída do sistema uma perfeita réplica do sinal original.

Na figura 2, vemos um outro esquema de conversão analógica/digital em áudio, que dá mais ênfase ao processo de conversão e não ao sistema em si.

E as aplicações?

Um dos problemas encontrados quando se tenta capturar os sons de música ao vivo é que a gravação resultante fica isenta da reverberação natural, ou seja, a música perde o aspecto "espacial", característica do som de salas de concerto. Da mesma forma, quando se toca guitarra ou órgão em pequenos ambientes, devido ao curtissimo tempo tomado pelo som para chegar às paredes e ser refletido, a falta de reverberação natural pode fazer com que a música soe muito "morta" ou "vazia". Na falta ou na perda de reverberação natural, a solução é criá-la artificialmente.

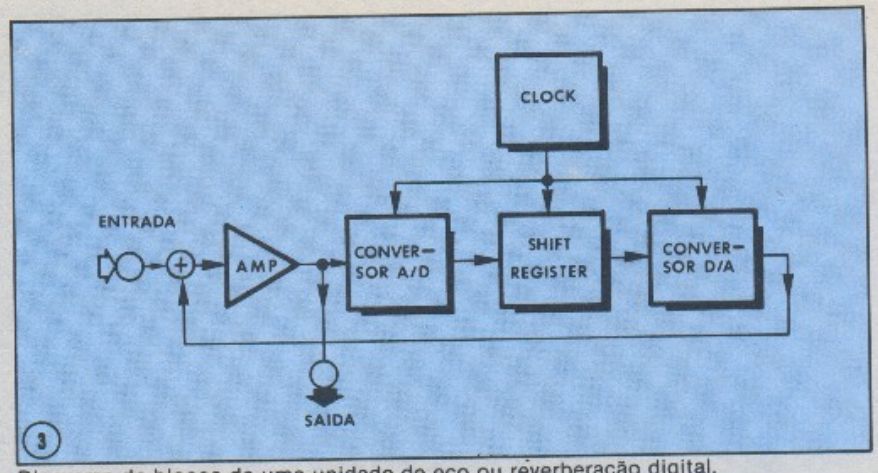


Diagrama de blocos de uma unidade de eco ou reverberação digital.

Já existem várias unidades de reverberação, que empregam recursos eletromecânicos, tais como molas, chapas metálicas, etc., e as unidades utilizadas em estúdios de gravação. As primeiras são muito rudimentares e provocam um som metálico, enquanto as sofisticadas unidades de estúdio criam um efeito excelente, mas são demasiadamente caras para um amador.

Aí, exatamente nesse ponto é que as técnicas digitais conseguiram sua primeira consagração em áudio, nas unidades totalmente eletrônicas de reverberação e eco, sem partes móveis e com efeito ajustável. E uma unidade digital de reverberação tem um princípio de operação tão simples! Observe a figura 3: Reconhecemos, de imediato, nossos amigos os conversores A/D e D/A, colocados à entrada e à saída do dispositivo, respectivamente; entre eles, um "shift register", ou registrador de deslocamento, que não passa de um sistema digital de atraso, é o responsável pelo efeito criado. O "clock", ligado a ele, produz um sinal de freqüência variável, que vai ativar o deslocamento dos dados ao longo do "shift"; dependendo dessa freqüência, os dados vão demorar mais ou menos para atingir o outro lado, para encontrar o conversor D/A.

Assim, o som é codificado para a forma digital, pelo conversor A/D, percorre toda a extensão do "shift register", com um atraso dependente da freqüência do "clock", é aplicado ao conversor D/A e retorna então à saída do amplificador de entrada, onde é sobreposto ao som original, atrasado de menos de um segundo, provocando efeitos característicos de qualquer tipo de ambiente.

Assim, não somos capazes, ainda, de armazenar horas de música, mas podemos utilizar nossas limitadas memórias para armazenagem a curto prazo, como no registrador de deslocamento que acabamos de descrever. Com seu auxílio, é possível, produzir atrasos sobrepostos ao som original, desde alguns milissegundos, quando se obtém os populares efeitos de "phasing" ou "flanging", passando pela reverberação, que restitui ou cria efeitos de qualquer ambiente, até o eco, que requer um atraso maior (veja o quadro "eco e reverberação").

Vamos tomar como exemplo palpável o sistema DITTO, uma unidade de atraso digital de 16 canais, construída há alguns anos na firma americana Acoustic Research. DITTO não tem inteligência, mas tem memória suficiente para reter 9000 números binários e 16 programs simples, incluindo também vários circuitos digitais típicos, entre os quais os inevitáveis conversores A/D e D/A. Inicialmente desenvolvido como ferramenta de pesquisa, já serviu de entretenimento a muitos visitantes das convenções da Sociedade de Engenharia de Áudio americana, fazendo uma pequena sala de demonstração soar como uma sala de recitais, ou uma sala de concertos ou uma catedral. Ele tem até a capacidade de mu-

eco e reverberação

Devido ao assunto tratado nesta parte do artigo, cabe fazer uma distinção entre os efeitos de eco e reverberação. Ambos são resultado de uma combinação de um sinal de áudio com uma porção desse mesmo sinal, a qual foi ligeiramente atrasada, em relação ao original. A partir daí, porém, as definições se separam: enquanto o eco é definido como a repetição audível e sucessivamente atenuada de um som particular, por reflexão, o efeito de reverberação é descrito apenas como a atenuação gradual de um sinal. Fisicamente falando, o eco tem um tempo de atraso bem superior ao da reverberação.

Aparência do toca-disco digital lançado pela Sony japonesa.

dar a posição aparente do ouvinte no ambiente.

Para se utilizar o sistema DITTO, adiciona-se a um sistema estéreo convencional 16 alto-falantes e o amplificador de potência especial, de 16 canais, construído para ser utilizado juntamente com o sistema. As mesmas gravações que vão alimentar o sistema principal chegam até DITTO, o que faz com que o mesmo sinal chegue a cada um dos 16 alto-falantes ligeiramente espaçado no tempo.

O coração do sistema é um computador, programdo para analisar as propriedades acústicas do ambiente a ser simulado, propriedades que são fornecidas a ele por meio de um teclado. A capacidade total é de 16 tipos diferentes de ambientes, ao mesmo tempo. Ao se passar uma boa gravação por esse sitema, que contenha uma boa reverberação, os efeitos podem ser surpreendentes, particularmente com as luzes apagadas ou de olhos fechados.

Nada impede, também, que DITTO seja operado por intermédio de cartões perfurados que tragam em si características de várias salas do concerto famosas, tais como o **Concertgebouw,** de Amsterdam, o **Symphony Hall,** de Boston, o **Musikvereinsaal,** de Viena, ou o **Scala,** de Milão.

Conforme dissemos anteriormente, enquanto não podemos dispor de memórias de semicondutores com capacidade suficiente para guardar LPs inteiros, talvez tenhamos a possibilidade de utilizar um sistema intermediário, que emprega a ténica digital, mas ainda se baseia em sistemas eletromecânicos, com motores e discos. Trata-se de um sistema desenvolvido quase que simultaneamente por três firmas japonesas (Mitsubishi, Sony e Hitachi) e que emprega discos magnéticos, onde são gravadas as músicas, já codificadas para o formato digital. O disco magnético flexível se presta bem a tal serviço, pelo fato de apresentar uma grande capacidade de armazenagem.

O sistema apresentado pela Sony pode ser apreciado na figura 4. Sistemas como esse utilizam uma freqüência de amostragem de 44 kHz (ou seja, 44 000 leituras por segundo do sinal analógico), para conseguir uma resposta plana de CC a 20 kHz. A distorção harmônica é de 0,03%, a faixa dinâmica, de 85 dB, e o "crosstalk" (interferência entre canais, no sistema estéreo) é praticamente nulo. Os discos giram a 1800 RPM e são "lidos" por raios laser, ao invés de algulhas.

Para maiores informações sobre estes sistemas de reprodução sonora, recomendamos uma consulta à Nova Eletrônica n.º 11, de onde foram retiradas essas informações e a foto.

Em conclusão...

Bem, em conclusão, esperamos ter convencido a todos das vantagens do áudio digital. Os reverberadores digitais estão aí, com o apoio de vários integrados já fabricados para essa finalidade; já temos também os discos digitais, que apenas esperam a oportunidade de se tornarem populares; e, se isto demorar muito, provavelmente serão ultrapassados pelas memórias a semicondutor, que prometem um desenvolvimento sempre crescente. Resta esperar, de água na boca, o advento do áudio digital (a preços baixos, é claro).

YARA ELETRÔNICA

"KITS" NOVA ELETRÔNICA
E COMPONENTES

BRASÍLIA

CLS 201 BLOCO E LOJA 19

FONES: 224-4058 225-9668

CASA STRAUCH

TTL DIODOS LINEARES TRANSÍSTORES CIRCUITOS IMPRESSOS
KITS NOVA ELETRÔNICA

Vitória — Espírito Santo
Av. Jerônimo Monteiro, 580 — Tel.: 223-4657

PRÁTICA

ESCUTA TELEFÔNICA

Nossa seção prática traz, desta vez, um circuito que certamente agradará aqueles que, com ou sem razão, cultuam o hábito de maldizer os serviços telefônicos. Realmente, é inegável que determinadas linhas algumas vezes (ou freqüentemente) se mostrem praticamente inaudíveis por um motivo ou por outro — por exemplo devido a um forte temporal. É numa ocasião dessas, ou quando se deseja estender a mais de uma pessoa a audição da conversa telefônica, que um pequeno circuito tipo "escuta telefônica" poderá mostrar sua utilidade.

Uma outra utilização para este circuito seria a de torná-lo efetivamente uma extensão telefônica, puxando um cabo de comprimento adequado e possibilitando que uma pessoa à distância do telefone possa ouvir a conversa (com o consentimento dos interlocutores, é claro). Esse seria o caso de, simplesmente, adaptar o captador nas proximidades do aparelho fônico, ligá-lo ao amplificador e puxar um fio para o alto-falante até o local desejado. Com isso já praticamente desvendamos o princípio básico de operação do circuito: um sensor, fundamentalmente uma bobina, capta o sinal elétrico da linha telefônica por indução, envia-o a um amplificador e este, por sua vez, a um alto-falante, transformando-o em sinal sonoro audível.

O amplificador empregado é o já conhecido TBA 820, um circuito integrado que apresenta duas características especialmente vantajosas para esta utilização: um ganho elevado e um baixo consumo, uma vez que pode ser alimentado a partir de somente duas pilhas pequenas (3 VCC).

Descrição do funcionamento

Observe a figura 1 para acompanhar as explicações do funcionamento. Na entrada do circuito, L1(indutor) e P1 (potenciômetro) constituem a unidade sensora; as linhas de força do campo magnético ao cortarem L1 provocam a circulação de uma corrente alternada que aparece no conjunto indutor-potenciômetro. Esta tensão alternada que surge nos extremos de P1 devido à corrente induzida, é amostrada pelo cursor do mesmo e levada à entrada do amplificador, em seu pino 7. Este último possui um ganho da ordem de 70 dB, o que é suficiente para amplificar o sinal obtido na entrada (no máximo 1,5 mV) a fim de excitar um alto-falante.

O uso do potenciômetro P1 é opcional, já que sua função, que é de controlar o nível do sinal captado, também pode ser realizada a grosso modo pelo afastamento ou aproximação do indutor ao aparelho telefônico.

R1 proporciona uma polarização fixa para o circuito, alimentado, como já dissemos, por 3 volts de tensão contínua. Nesse caso, se usadas duas pilhas pequenas, a autonomia do circuito será de aproximadamente 10 horas. R2, juntamente com C1, determina o ganho do circuito. C2 evita que este oscile em alta freqüência, o que geraria um ruído na forma de apito. C3 limita a resposta em freqüência do circuito. Por fim, C4 permite o acoplamento entre a saída do amplificador e o alto-falante.

Montagem

Pela sua simplicidade o circuito poderá ser montado num **protoboard** ou numa pequena placa impressa que você não terá dificuldades maiores em projetar. Poderão permanecer fora da placa as pilhas, a bobina, o alto-falante e o potenciômetro, se este for incluído. Para as conexões entre estes elementos e a placa utilize fio 22 ou 18 AWG.

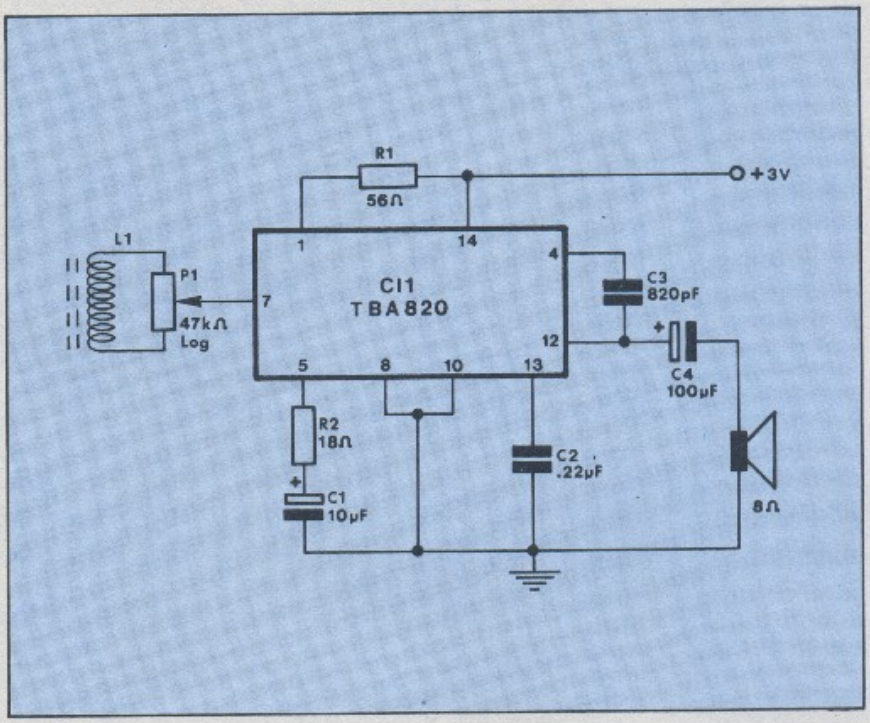
A bobina L1 deverá ter aproximadamente 4500 a 6000 espiras, utilizando fio 40 AWG esmaltado. Estas espiras deverão ser enroladas numa forma ou suporte circular de 9,3 mm de diâmetro, com uma espessura da ordem de 1,5 mm. No centro da forma será colocado o núcleo de ferrite com um diâmetro de 6,3 mm. Para enrolar a bobina o metodo empregado, e que você poderá também utilizar, foi o de prender a forma no mandril de uma furadeira elétrica e então ligá-la, após ter fixado uma das extremidades do fio. Como as furadeiras apresentam, em geral, uma velocidade de 1500-2000 rotações por minuto, num tempo de mais ou menos de três minutos teremos enrolado as 4500 espiras necessárias. O comprimento ocupado pelo enrolamento deverá ser limitado em aproximadamente 25 mm. Depois de enrolada a bobina e ligadas suas extremidades a dois fios para conexão com a placa, recubra-a com uma camada de fita isolante.

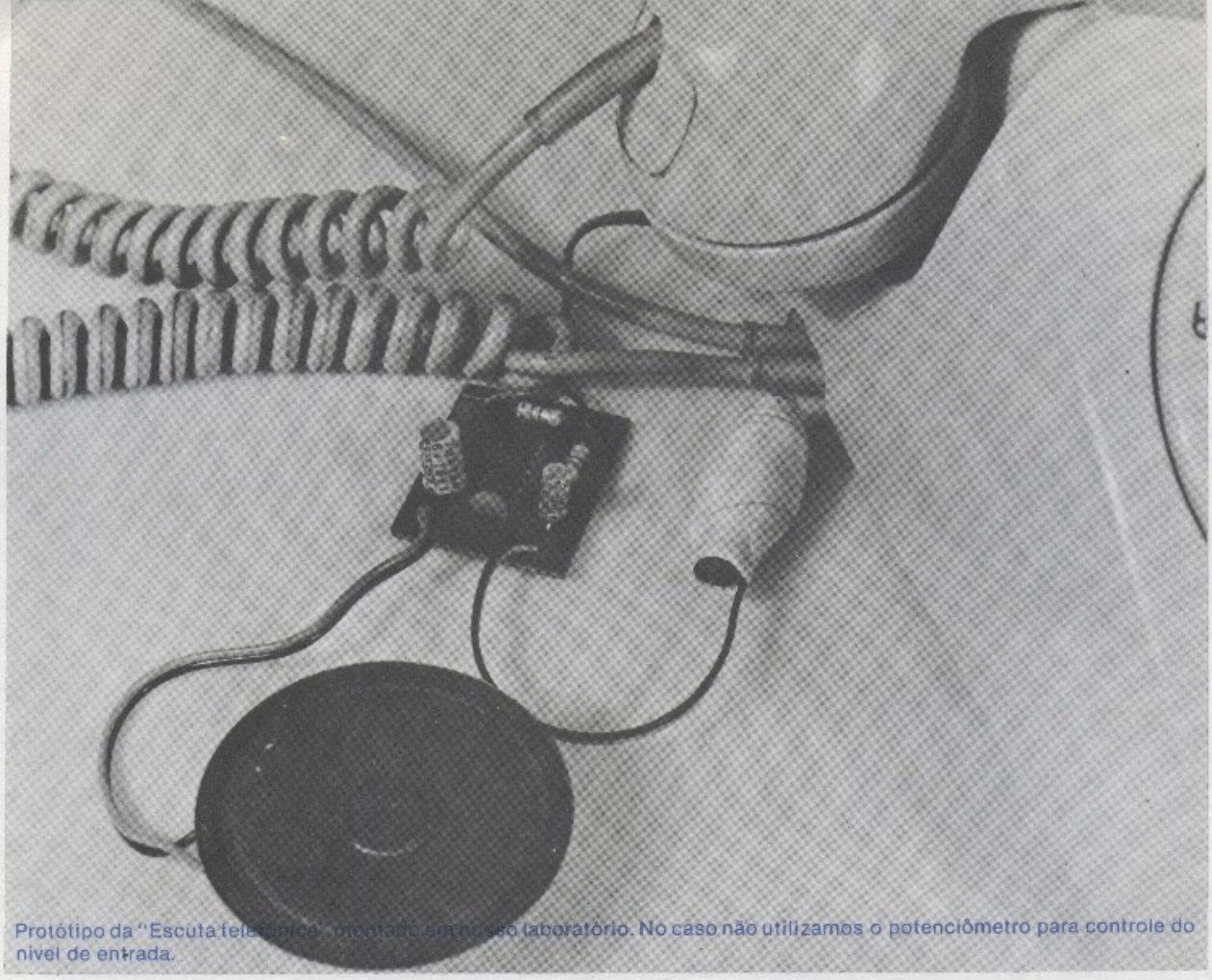
Caso se deseje aumentar a sensibilidade do dispositivo, basta dobrar o número de espiras da bobina L1. No entanto, haverá também um aumento proporcional do ruído ambiental (60 Hz) em conjunto com a sensibilidade. De qualquer maneira, não se esqueça que o indutor deverá ficar ao lado do telefone ou com seu eixo orientado para a melhor sensibilidade possível, mas sempre encostado ao corpo do aparelho.

Quanto aos demais componentes, os cuidados e os meios usados para montá-los são os de praxe: ao soldar o integrado cuidado para não sobreaquecê-lo.

Relação de material

CI1 — TBA820 (amplificador)
RI — 56 ohms, ¼ W (verde-azul-preto)
R2 — 18 ohms, ¼ W (marrom-cinza-preto
P1 — potenciômetro logaritmico 47 k ohms
C1 — 10 µF/16 V (eletrolítico)
C2 — 0,22 µF (schiko)
C3 — 820 pF (cerâmico)
C4 — 100 µf/16 V (eletrolítico)
L1 — indutor (vide texto)
alto-falante de 8 ohms
fios de bitola 22 AWG
placa impressa ou **protoboard**





Protótipo da "Escuta telefônica" montado em nosso laboratório. No caso não utilizamos o potenciômetro para controle do nível de entrada.

MULTÍMETRO DIGITAL MD 3½ L

- *3 1/2 dígitos com "display" de LEDs*
- *Indicação automática de sobrecarga e polaridade*
- *Precisão de 0,1% em todas as escalas*

Instrumento profissional a preço de kit

- *Escalas: 200 mV; 2 V; 20 V; 200 V; 2000 V, em CC e CA*
  200 µA; 2 mA; 20 mA; 200 mA; 2 A, em CC e CA
  200 Ω; 2 kΩ; 20 kΩ; 200 kΩ; 2000 kΩ; 20 MΩ
- *Alimentação em 110 e 220 Volts ou com baterias de níquel-cádmio*

À VENDA NA FILCRES E REPRESENTANTES, EM TODO O BRASIL

PERIGO! Radiação de microondas.

Muito se fala sobre o perigo de radiações de microondas para os operadores de sistemas de comunicação, mas na verdade poucos sabem realmente os verdadeiros problemas que devem ser discutidos no que diz respeito ao assunto. Neste artigo, que inaugura uma série de artigos de revista 73 Magazine que passaremos a publicar, Bob Thornburg, um experiente operador de rádio, fala sobre os mitos, os enganos e os reais perigos das radiações de alta freqüência que preocupam os radioamadores.

BOB THORNBURG — WB6JPI

Toda vez que falo com um grupo de amadores sobre o uso de microondas em sistemas de comunicação alguém me faz uma inevitável pergunta: "As microondas não são perigosas? Elas não podem esterelizar ou prejudicar o operador?"

A resposta a estas perguntas deve ser sempre: "sim, mas..."

Como em diversas outras áreas de uma sociedade altamente tecnológica, existe algum perigo, mas o maior problema vem da ignorância. A corrente alternada de 120 V que alimenta o seu rádio pode matar, mas isso não impede que você fale por ele porque você compreende (ou pelo menos respeita) o perigo potencial que uma linha CA pode ofercer. O mesmo ocorre com os quilowatts de energia RF de um transmissor HF, ou até mesmo (sob condições especiais) os 12 volts da bateria de um automóvel. Enfim, são coisas que você compreende e tem experiência de operação e que, apesar de serem perigosas, não impedem a operação dos equipamentos.

A energia das microondas não é nada mais que uma radiação RF de freqüência muito alta. Não há nada de mais com elas. A alta freqüência faz com que a radiação seja concentrada (leia-se "focada"), e é aqui que começam os problemas. Mais adiante voltaremos a este aspecto, mas primeiro vamos ver como se cozinha partes de animais ou de seres humanos.

O perigo das microondas vem de sua propriedade que faz com que um pedaço de carne possa ser assado num forno de microondas. Os tecidos humanos também podem ser cozidos, principalmente os olhos. O aquecimento anormal dos olhos provoca uma reação da córnea, que para se auto-proteger desenvolve uma camada protetora não muito diferente de uma bolha provocada por uma queimadura, só que permanente. Esta película, também chamada de catarata, provoca cegueira.

Outras partes do corpo são também suscetíveis a danos provocados pelo calor, podendo inclusive ocorrer alterações genéricas nos descendentes do operador se houver uma exposição direta dos órgãos reprodutores, porém o calor necessário para isso é muito maior do que para o caso de catarata. Deve ser notado, porém, que o perigo vem apenas de um super aquecimento dos tecidos do corpo e não de raios da morte ou magia negra.

Existem outras partes que podem ser também afetadas. A umidade das células do corpo humano forma um meio convidativo para qualquer RF, inclusive as microondas. O operador pode se tornar uma carga fictícia para quase todas as freqüências, se suas dimensões forem maiores do que uma fração significativa de um comprimento de onda. Além do que, geralmente não é possível sentir-se os efeitos da radiação, pois as células não têm nervos sensitivos que indiquem o que está havendo. Quer dizer, é possível que o operador só comece a sentir alguma coisa quando estiver já "bem passado".

Agora que sabemos o que acontece, e temos uma idéia de como acontece, vamos voltar às microondas para ver o quanto é necessário para nos cozer.

A unidade de medida da capacidade de cozimento é o watt por centímetro quadrado. Este valor é conhecido como densidade de força, um valor a ser respeitado. A freqüência por si só não é um fator importante. Não importa realmente o quão alta é a freqüência; o que conta é a densidade de força, que é a responsável pelo cozimento. Agora vamos brincar com algumas equações.

A densidade de força de um sinal irradiado pode ser calculada pela fórmula: $P_D = P_T G_T / 4 \pi R^2$, onde P_D é a densidade de potência, P_T a potência irradiada, G_T o ganho da antena e R a distância da antena até onde a densidade de potência deve ser determinada.

Deve-se notar que a densidade de potência aumenta em razão direta com a energia disponível, com o aumento do ganho da antena, e é maior quanto menor for a distância da fonte de radiação. Observe também que a freqüência não chega a figurar na equação básica. Então, por que condenar as microondas por causa de sua freqüência? Vocês já vão saber...

Deve ser observado ainda que a uma distância igual a zero ($R = 0$), a densidade de potência é infinita. Como a natureza não gosta de infinitos, existe um outro fenômeno que controla a densidade de potência em distâncias muito próximas de uma antena (qualquer coisa que irradie é uma antena, o que se aplica ao vazamento na porta de um forno). Quando se observa os campos RF a uma distância muito próxima de uma antena, é possível apenas "ver" parte da antena, não sendo possível receber-se o efeito integral da densidade de potência definida pela equação acima. A região que pode ser

considerada próxima demais da antena para que se aplique a equação acima é a "região próxima ao campo", que se estende até um ponto definido por $R_{NF} = \pi D^2 / 8\lambda$, onde R_{NF} é o alcance de campo próximo. λ é o comprimento de onda e D é a dimensão máxima da antena.

Dentro desta região, os campos estão se organizando e tentando perceber o que deveriam estar fazendo. A densidade de potência está presente, mas é mais ou menos igual ou um pouco menor que o valor em R_{NF}. Assim, a densidade de potência encontrada em R_{NF} é maxima. Se combinarmos as duas equações, vamos encontrar o seguinte valor:

$P_{Dmax} = 16 P_T G \lambda^2 / \pi^2 D^4$.

Agora nós temos a freqüência em ação (ou seu comprimento de onda relativo: $\lambda = C/f$, onde C é a velocidade da luz). Porém, à medida que a freqüência sobe, diminui o comprimento da onda.

Então, assim, chegamos a conclusão inversa da que acreditávamos, ou seja: quanto mais alta a freqüência, **mais baixa a densidade de potência?**

Bem, não se pode mesmo confiar em equações. Mas vamos analisar alguns exemplos. Considerem um transmissor de 100 watts, a uma distância de 2 metros, operando numa antena de ganho de 10 dB ($D = 3$ metros). $P_{Dmax} = 20$ watts/metro^2 ou, em unidades mais comuns, $P_{Dmax} = 2{,}0$ miliwatts/cm^2.

Agora vamos levar o problema até os 450 MHz ($\lambda = 0.67$ m, $D = 1$ metro). Obtém-se $P_{Dmax} = 18{,}2$ mW/cm^2.

Aha! A freqüência aumentou, assim como a densidade de potência. Talvez as equações não mintam, afinal de contas.

Observe que nossos exemplos foram localizados na faixa de VHF/UHF. As equações também funcionam nesta faixa, mas nossa preocupação é com as microondas. Mas primeiro vamos discutir qual o nivel da densidade de potência que é importante. Onde é que encontramos os problemas? A situação é análoga à da tensão: um choque de 5 a 10 volts não pode causar grandes problemas, mas um de 250 volts pode incomodar um pouco mais. Portanto, em que nível a densidade de potência começa a ser um problema?

Bem, neste ponto nem todos os especialistas concordam. Alguns dizem que 10 mW/cm^2 é um valor seguro para uma exposição de algumas horas (até mesmo para o olho mais vulnerável); outros dizem que 50 mW/cm^2 é um valor seguro para um periodo curto de exposição; outros ainda dizem que uma exposição contínua de 1 mW/cm^2 não provocará nenhum dano. Assim, parece claro que um forno de microondas a 150 mW/cm^2 pode causar danos em pouco tempo, mas pra nós isso não quer dizer muita coisa, pois nenhum de nós tem de ganhar a vida arriscando nossas entranhas ao lado de um forno de microondas, nem defender a pátria a bordo de uma aeronave sendo borrifada por uma dezena de radares emitindo multimegawatts. Por isso, vamos usar o número mais baixo, 1 miliwatt/cm^2.

Agora que estabelecemos nosso nivel de preocupação em 1 miliwatt/cm^2, podemos também observar, a partir do exemplo citado acima, que 100 watts a 450 MHz é obviamente maior que o nosso limite, sem que tenhamos chegado ainda às microondas "mortais". Na realidade, o que estou tentando dizer é que existe perigo tanto em freqüências UHF como VHF. Ou seja, não irradie 110 watts de UHF a menos de 1,5 metros (R_{NF}) de seu corpo. Agora passemos para o problema das microondas.

Vamos primeiro dar mais alguns exemplos. Que tal uma fonte de 10 watts a 1200 MHz irradiando de um disco de 1,20 metro de diâmetro (ganho = 21 dB)? A densidade de potência máxima será de 1,5 mW/cm^2 — bem dentro do limite perigoso. E que tal essas novas fontes Gunn fornecendo 20 miliwatts a 10.000 MHz de ganho (G = 7 dB; D = 2,5 cm.)? Bem, tenham cuidado, pois a densidade de potência é de 8,8 mW/cm^2. Bem, removendo-se a antena a coisa fica ainda pior. Se pusermos um disco de 50 cm (ganho de 32 dB) sobre a fonte, vamos descobrir que a densidade de potência máxima caiu para 0,021 mW/cm^2, ainda que o poder de radiação efetivo tenha aumentado de 100 miliwatts para 32 watts. Ah, os mistérios das microondas.

É bom ter em mente também que estivemos calculando a densidade de potência máxima disponivel ao redor da antena. Mas ao nos afastarmos da antena, para o caso do exemplo de 10 GHz, 20 mW e ganho de 17 dB, a densidade de potência cai para um máximo de 1,5 mW/cm^2, abaixo dos exemplos estudados acima, o que caracteriza uma radiação segura. Mas que pode ser perigosa. Porisso, tenha respeito.

Espero que este artigo tenha jogado alguma luz no perigo da radiação de microondas. A natureza do perigo e o mecanismo que o provoca foram expostos, fazendo com que o tema geral das microondas seja transformado em simples respeito. O perigo existe. A gente pode se machucar mexendo com essas freqüências estranhas, mas não se deve permitir que isso nos atrapalhe muito a vida.

© — Copyright 73 Magazine

TACÔMETRO

Com um tacômetro você vai controlar a rotação em que está dirigindo, aumentando a vida de seu carro, evitando a «queima» de óleo, vai poder acertar corretamente a marcha lenta e com várias **vantagens:**

— é mais barato porque é você quem monta.
— é digital, portanto mais preciso, durável e fácil de ler.
— Depois de montado tem um aspecto sóbrio, combinando com todo tipo de carro.
— especialmente projetado para seu carro, com caixa blindada, sem necessidade de ajustes complexos e sem problemas quanto a ruído.

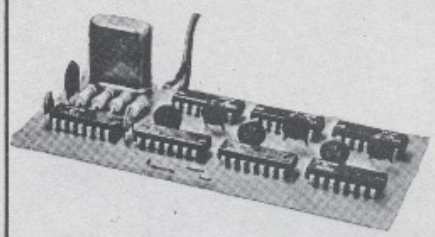
Testado em carros de várias marcas, sob todas as condições (calor excessivo, trepidação), funciona perfeitamente.

KITs NOVA ELETRÔNICA
para amadores e profissionais

À VENDA: NA FILCRES
E REPRESENTANTES

Freqüências de "clock" à vontade

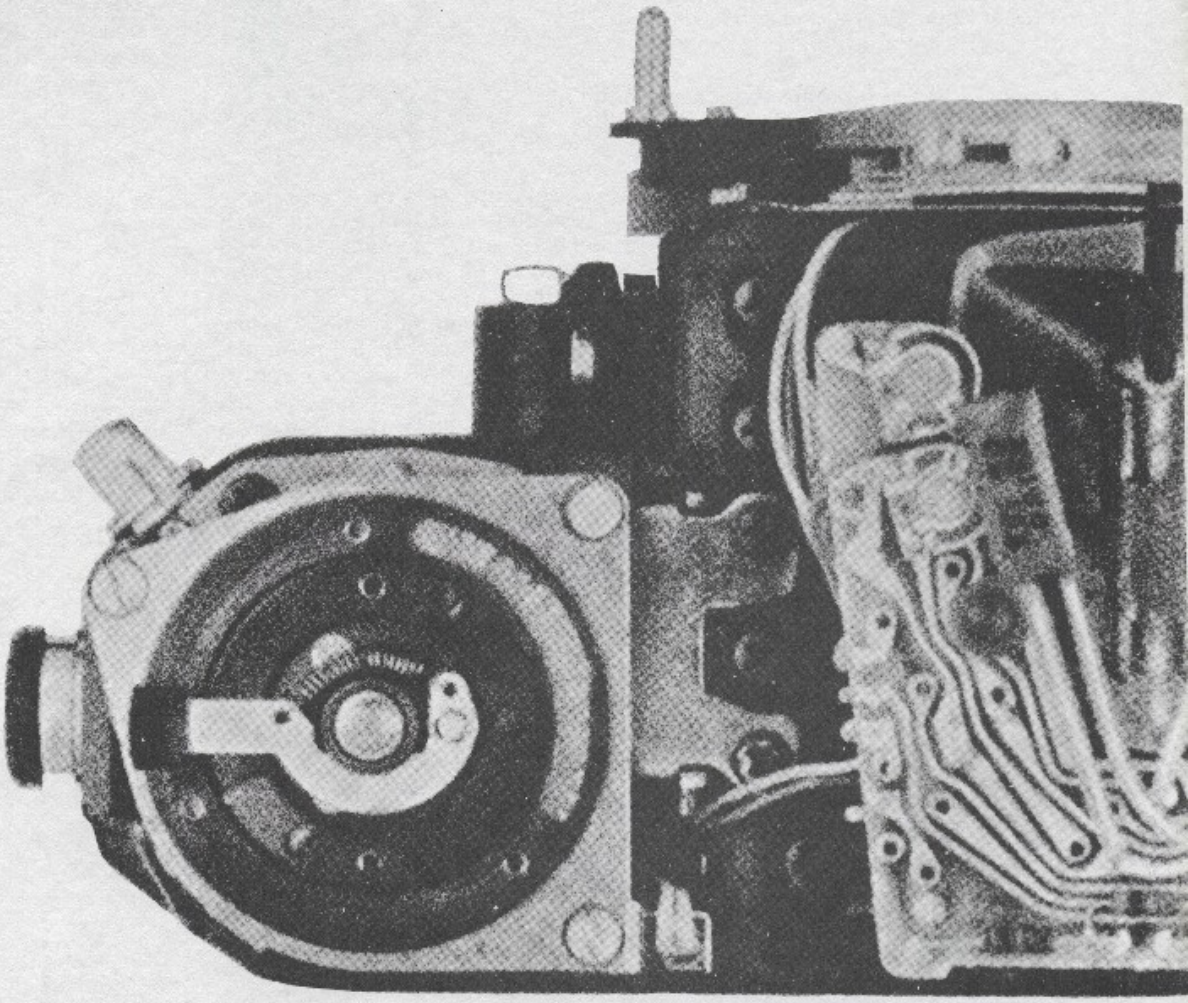
*É o que oferece o **oscilador TTL padrão**. As freqüências fornecidas cobrem a faixa de 1 H a 1 MHz, em variação discreta. Sua precisão, que é de 0,01%, é garantida por um oscilador a cristal. Na saída, você pode contar com uma forma de onda quadrada, simétrica e compatível com os níveis TTL.*



KITs NOVA ELETRÔNICA
para amadores e profissionais

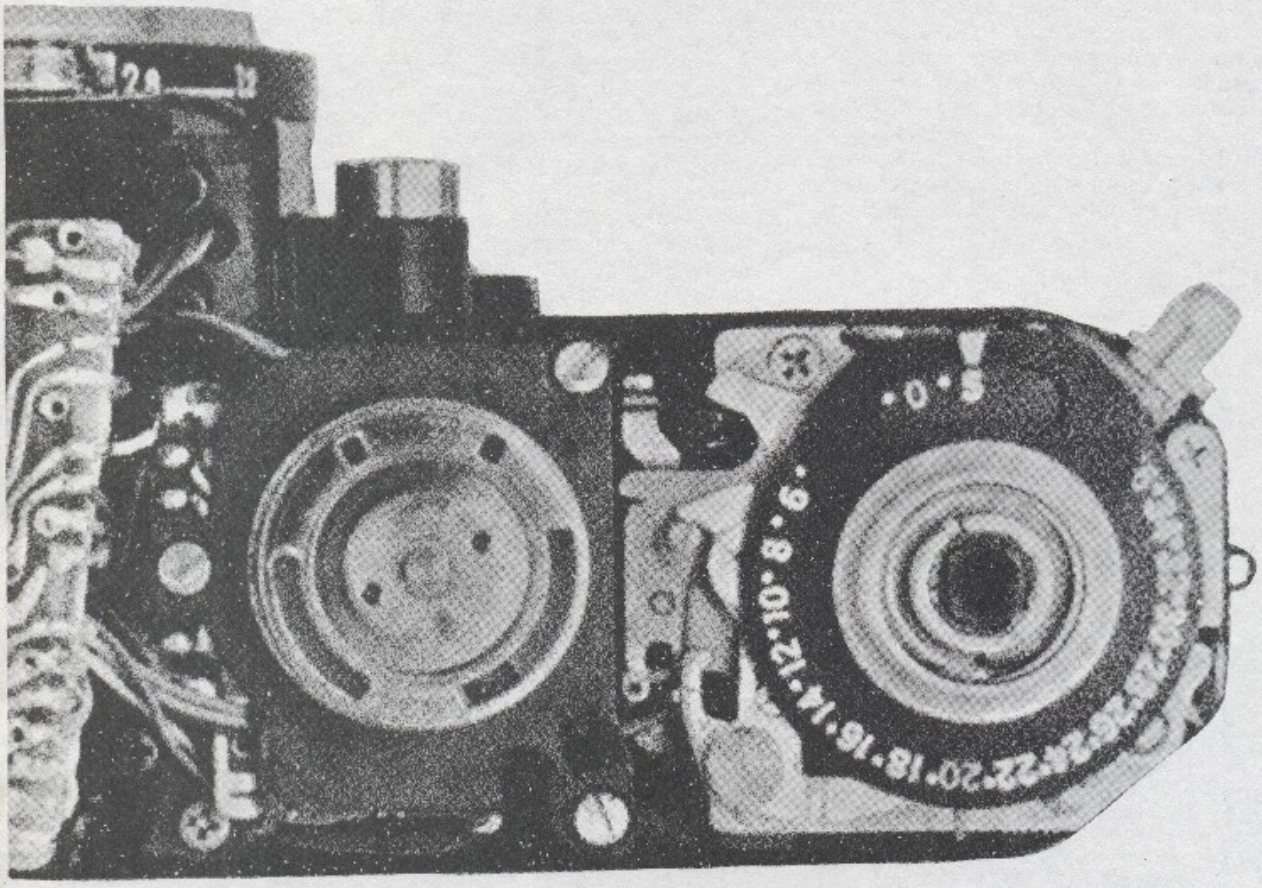
A VENDA: NA FILCRES
E REPRESENTANTES

ENGENHARIA



RON SCHNEIDERMAN

CÂMERAS "INTELIGENTES" DISPARANDO COM FUNÇÕES ELETRÔNICAS



Introduzindo ainda mais fermento no gigantesco mercado da fotografia, a automação eletrônica não dá sinais de reduzir o passo; ao invés disso, promete CIs mais baratos e confiáveis, além de novas características de automatização.

"Você só precisa apertar o botão e nós fazemos o resto", dizia Georo Eastman de sua Kodak Número Um, lançada em 1888. E realmente faziam. O filme já exposto e a câmera eram enviados para a sede da Eastman Kodak, em Rochester, onde o filme era revelado, as cópias eram feitas e a câmera era recarregada, com outro filme virgem.

Se bem que algumas câmeras atuais não são mais sofisticadas que a "Número Um", da Kodak, existem também muitos outros tipos de câmeras, nos quais a eletrônica é quase que onipotente. O que começou de uma maneira simples, há alguns anos atrás, com a incorporação de células fotoelétricas nas câmeras, percorreu rapidamente um longo caminho. Presenciamos agora uma avalanche de sistemas eletrônicos ocupando o lugar de dispositivos mecânicos e eletromecânicos, em máquinas fotográficas e filmadoras de praticamente qualquer faixa de preço.

"Isto significa que mais e mais pessoas estão voltando sua atenção para câmeras sofisticadas, novas lentes e acessórios especializados", de acordo com um certo fabricante de câmeras. Um fornecedor de componentes eletrônicos, fazendo uma observação sobre o principal negócio da Kodak, coloca a questão de uma outra forma: "A Kodak vende filmes. E a melhor maneira de vender mais filmes é facilitar a todos a obtenção de boas fotos".

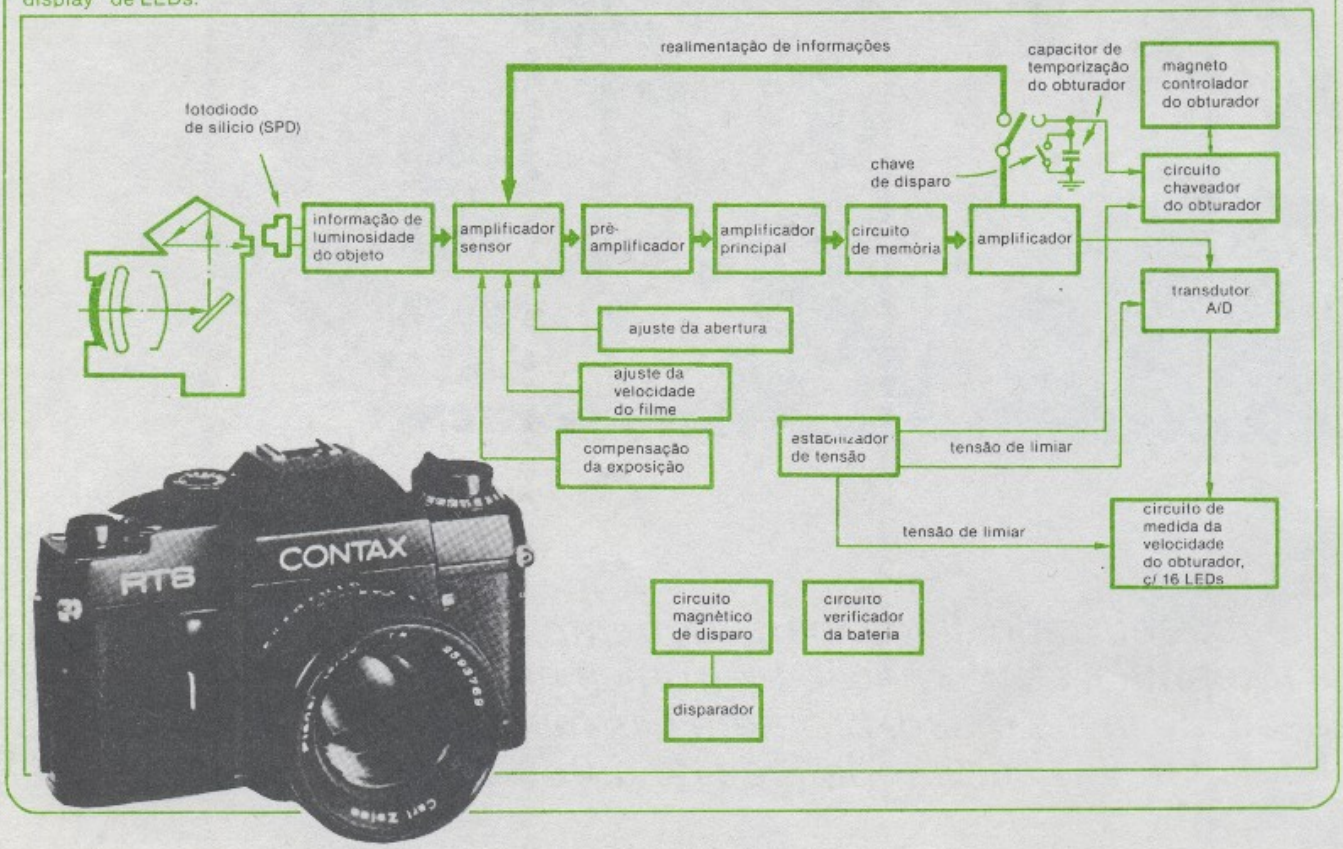
Sob qualquer ponto de vista, a fotografia é um mercado descomunal. Somente nos Estados Unidos, mais de 40 milhões de pessoas usam máquinas fotográficas e esses fotógrafos amadores disparam mais de 5 bilhões de fotos por ano, o que rende fortunas em gastos com filmes, equipamento e serviços fotográficos.

O mercado de câmeras eletrônicas promete crescer tão rapidamente como o já existente. Dos 15 milhões de máquinas vendidas anualmente em todo o mundo, nem um terço contém componentes eletrônicos, o que representa um mercado anual de 10 milhões de unidades que poderiam desfrutar da automação eletrônica. De acordo com autoridades no assunto, tanto da indústria de fotografia como de semicondutores, duas condições devem ser satisfeitas para que esse mercado possa ser conquistado: os preços devem baixar e a confiabilidade deve subir.

Uma boa tomada

As fontes ligadas ao campo da fotografia prevêem muitos desenvolvimentos nessa área, que a tornarão uma atividade ainda mais interessante, tais como produção em massa de lente auto-focalizadoras, CIs controlando obturadores, mais controles para a câmera, além de uma maior combinação da fotografia com outras formas de vídeo. Em suma, uma maior aliança da fotografia com a eletrônica.

A Kodak, que vende literalmente milhões de "Instamatics" por ano, e a Polaroid, com suas máquinas de revelação instantânea, despertam grande interesse entre os fabricantes de semicondutores, como é natural, já que essas duas firmas formam o que se chama o "mercado de massa". Os japoneses, por sua vez, tem sido inovadores constantes de controles eletrônicos em câmeras. Já em 1972, as máquinas produzidas pela Pentax, Canon, Yashica, Minolta e Fuji exibiam modelos eletrônicos com características de exposição automática. As firmas Fuji, Nikon, Miranda e Yashica, em suas câmeras "reflex" de 35 mm, chegaram a um ponto de substituir o ponteiro indicador de exposição por ums série de LEDs. Um dos mais recentes desenvolvimentos, levado a termo por vários fabri-



Empreendimento conjunto — A Contax RTS (de Real-Time System — sistema de tempo real) pode bem ser a mais avançada câmera eletrônica do mercado. Resultado de um desenvolvimento conjunto da Yashica, no Japão, e da Carl Zeiss, na Alemanha Ocidental, essa câmera exibe um sistema sensor de luz com fotodiodo de silício, um obturador controlado eletronicamente e um "display" de LEDs.

cantes japoneses, é a substituição dos sensores de sulfeto de cádmio (os populares LDRs) por células de silício, que geram sua própria corrente e são mais confiáveis, sob condições de luz intensa.

Ao contrário dos Estados Unidos, onde apenas duas companhias dominam a área de máquinas fotográficas (e onde as duas firmas produzem uma série de modelos que são essencialmente evoluções de modelos anteriores), no Japão as câmeras da mesma classe de modelos, produzidas pelo mesmo fabricante, podem se basear em filosofias completamente diferentes. Um bom exemplo desse fato é representado pela máquina Nikon e sua "irmã", a Nikkormat EL. Esta última utiliza um sistema de exposição com "preferência à abertura", no qual o fotógrafo seleciona a abertura desejada do diafragma e a câmera, então, ajusta automaticamente a velocidade do obturador, para uma exposição correta. Em tais máquinas, um capacitor de "memória" é carregado pela fotocélula e, quando o obturador é aberto, a operação de carga é interrompida; utilizando a tensão desse capacitor como referência, um capacitor de temporização começa a se carregar, até que sua tensão se iguale à do capacitor de referência, quando o obturador se fecha.

A Nikon F2, por outro lado, possui um sistema tipo "preferência ao obturador", na qual o fotógrafo seleciona a velocidade do obturador e a máquina ajusta automaticamente a abertura correta, geralmente por meio de servomotores. A maioria dos modelos eletrônicos utiliza o sistema de "preferência à abertura", provavelmente porque o controle automático do obturador é resultado de uma tecnologia mais simples e madura.

Protegendo com unhas e dentes

A Kodak tem uma tradição de manter absoluto segredo sobre o conteúdo de suas câmeras ("É claro que não podemos impedir que comprem nossas máquinas para quebrá-las e examinar o conteúdo", comenta um porta-voz dessa companhia). Mas o pouco que se sabe sobre os planos da Kodak é que ela está expandindo seu grupo de projetos com circuitos integrados; os objetivos iniciais desse grupo estão nos CIs lineares do tipo bipolar, mas existem previsões de projetos com integrados MOS e I^2L (Ingrated-Injection Logic — lógica de injeção integrada).

A grande fatia das vendas da Kodak foi representada, até agora, pelos modelos mais simples, aqueles do tipo "Instamatic", com abertura fixa e uma ou duas velocidades de obturador.

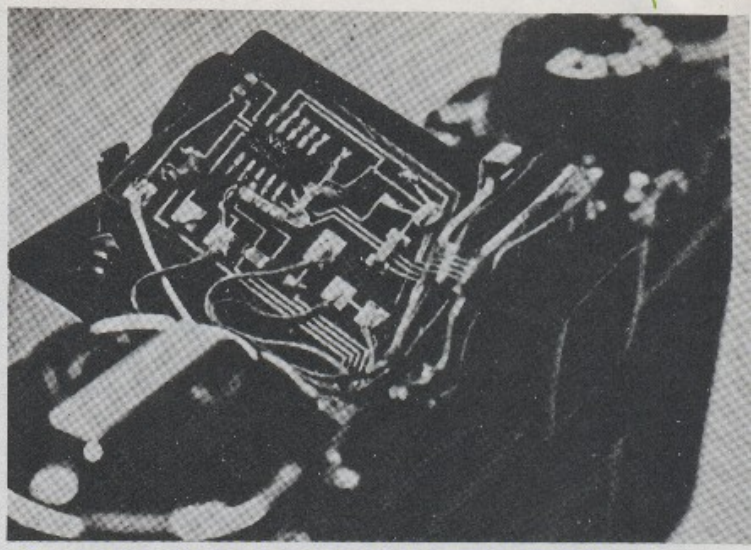
Quanto à Polaroid, que até há pouco tempo tinha o mercado das máquinas de revelação instantânea todo para si, também tratou sempre de defender seus interesses. De fato, ela chegou ao ponto de abrir processos, anos atrás, contra duas firmas, uma por quebra de contrato na linha de filmadoras de revelação instantânea, e outra por infração de patente das câmeras instantâneas.

De qualquer forma, agora o mercado dessas câmeras está dividido, com a máquina de revelação instantânea da Kodak, já lançada também aqui, no Brasil.

Um modelo avançado

A firma Contax, a principal rival alemã da Leica, nos dias em que as câmeras de visor direto ("rangefinder") estavam invictas, já introduziu sua segunda máquina "reflex", que pode muito bem ser a 35 mm mais avançada do mercado.

A nova Contax RTS (de "Real-Time System") foi desenvolvida num esforço conjunto pela Yashica, de Tóquio, e pela Carl Zeiss, de Oberkochen, com a Yashica contribuindo com a eletrônica e a tecnologia de câmeras fotográficas, e a Zeiss, com a óptica.



Sistema de temporização — A placa do pentaprisma abriga grande parte do sistema de controle do obturador, nesta máquina Asahi Pentax, uma câmera tipo "preferência à abertura", na qual o fotógrafo seleciona a abertura do diafragma. A velocidade do obturador é então selecionada automaticamente.

A nova Contax está apinhada de componentes eletrônicos. Em seis pequenas placas de circuito impresso estão agrupados mais de 100 componentes, incluindo CIs híbridos e monolíticos, um mostrador de 16 LEDs alinhados, dois eletromagnetos, e um conjunto de resistores e capacitores. Além disso, a máquina emprega um estabilizador de tensão, um conversor A/D entre o amplificador de saída e o mostrador de LEDs, e um circuito de memória para armazenagem de dados sobre captação de luz, imediatamente antes da ação de "varredura" do espelho de deflexão.

Nessa máquina, após o ajuste da velocidade do filme e da abertura (é um sistema de "preferência à abertura"), a luz é "lida" através das lentes por um fotodiodo de silício e a corrente resultante vai alimentar um amplificador-sensor. Os dados de velocidade do filme, ajuste de abertura do diafragma e intensidade de luz são enviados a um pré-amplificador, que depois os remete a um amplificador principal e este, a um circuito computadorizado. As variações da intensidade da luz são manipuladas por um circuito de realimentação, do amplificador de saída para o amplificador-sensor. Utilizando tal informação, o computador calcula a velocidade do obturador e envia essa informação ao amplificador de saída.

A série de 16 LEDs, distribuída verticalmente ao longo do lado direito do visor, coincide com uma coluna adjacente de valores de velocidade do obturador. Caso dois LEDs acendam simultaneamente, significa que a velocidade utilizada é intermediária aos dois valores apresentados. Sob controle manual de exposição, a operação é simples, bastando fazer coincidir um dos LEDs com um ponteiro indicador.

Outras câmeras na jogada

Grande parte do sistema eletrônico da Contax RTS pode ser encontrado na FX-1, um modelo desenvolvido independentemente pela Yashica. A sequência de eventos na RTS e na FX-1 é basicamente a mesma: a velocidade do filme, em ASA, é selecionada de acordo com a película utilizada, enquanto a abertura é escolhida deliberadamente pelo fotógrafo. A chave principal do circuito de leitura

Integrados nas filmadoras, também

As filmadoras normalmente requerem apenas controle de abertura, já que a velocidade do obturador é limitada pela frequência de quadros. Mas os engenheiros da Siemens alemã, juntamente com projetistas da Agfa-Gevaert (união belgo-alemã para fabricação de equipamento fotográfico), desenvolveram um dispositivo MOS capaz de realizar uma série de funções anteriormente executadas por meios mecânicos.

O integrado da Siemens, denominado S181, é um circuito LSI de baixo consumo, projetado especialmente para uma família de câmeras 8 mm, já lançadas pela Agfa-Gevaert. A família é composta pelas Movexoom 6 e 10 MOS Electronic, câmeras simples, e pela Movexoom 10 Sound MOS Electronic, que produz filmes sonoros.

Além do circuito S181, as câmeras da Agfa usam dois CIs bipolares da Siemens, o TCA955, que controla a velocidade dos motores, e o TCA965, que opera em conjunto com um elemento sensor de luz e determina a abertura do diafragma.

Uma das funções do S181 é a de controlar um motor "stepper" (por passos) de quatro fases, responsável pela abertura e fechamento do diafragma. Ele controla também o motor de alimentação de filme, de cinco formas diferentes:

**No ajuste "quadro único", a câmera simplesmente tira uma fotografia, assim que o disparador é acionado.*

** Na modalidade "quadro único repetido", a câmera tira fotos a uma frequência determinada, que pode ser variada desde uma foto a cada décimo de segundo, até uma foto a cada segundo.*

** A chamada função "foto-título" fotografa quatro quadros após o acionamento do disparador, uma característica útil para fotografias trucadas.*

** Na modalidade "operação de 5 segundos", o motor de alimentação de filme trabalha por 5 segundos, 10 segundos após o disparador ser acionado.*

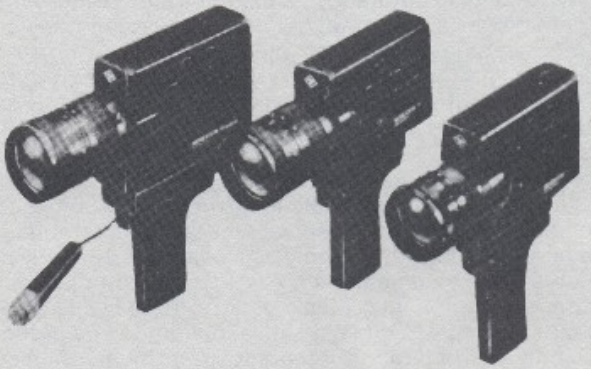
** Por fim, na "operação de 10 segundos", o motor de alimentação funciona por 10 segundos, após um retardo também de 10 segundos.*

O S181 contém 1800 transistores, numa área de 3 por 3 mm, densidade obtida graças a um processo de fabricação que permite substituir os transistores MOS convencionais por equivalentes de menor tamanho, que exibem características de depleção.

Esses transistores reduzidos, que funcionam como fontes de corrente constante, apresentam um consumo bem menor que os exemplares feitos pela tecnologia MOS tradicional. Além disso, o novo processo torna possível a produção de circuitos MOS que necessitam uma única tensão de alimentação, outra vantagem, quando se trata de câmeras portáteis. O S181, confeccionado pelo processo de implantação de íons, opera com uma fonte de 7 volts e consome apenas 30 miliwatts.

As filmadoras da Agfa são, ainda, bastante compactas, medindo 15,8 x 9,8 x 4,1 cm, uma característica que devia encorajar seus proprietários a usá-las com mais frequência.

Todas essas funções facilitam bastante a utilização das máquinas, permitindo maior criatividade na produção de cinema 8 mm.



de exposição é ativada quando o filme é avançado, ficando em estado de espera; um pressionamento parcial do disparador vai acionar o circuito computadorizado, pela operação do interruptor de força. Assim que a alimentação estiver presente,os sensores de luz (a FX-1 utiliza ainda LDRs) avaliam a intensidade da luz e remetem a informação ao computador, que guarda a mesma em sua memória, após calcular a exposição precisa, em termos de corrente. Neste ponto, a leitura da velocidade do obturador (um ponteiro, na FX-1) já pode ser visualizada.

Quando o disparador for completamente pressionado, a entrada da memória é desativada e uma corrente vai energizar o eltroimã que serve para manter o obturador tipo cortina traseiro em posição. Ao mesmo tempo, o espelho levanta-se e a alavanca automática do diafragma vai fornecer a abertura pré-determinada. O obturador tipo cortina frontal percorre então o plano do filme, expondo o mesmo à cena que se quer fotografar.

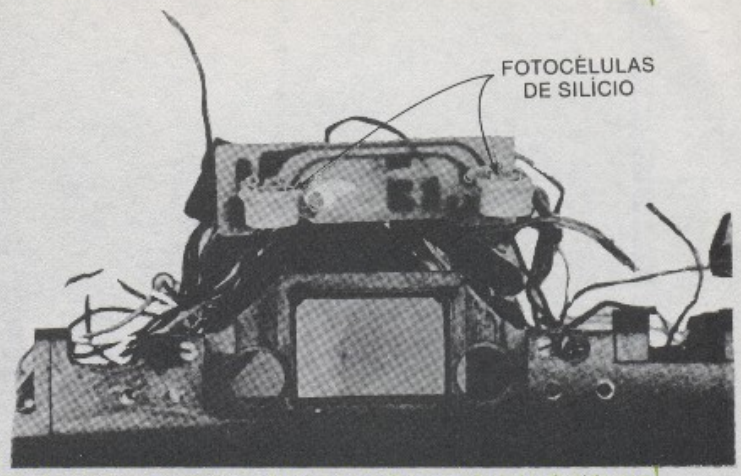
Simultaneamente, ativa-se o circuito temporizador do obturador, carregando um capacitor até um certo nível. Assim que esse nível for atingido, acontece a descarga, que vai operar o circuito chaveador, que por sua vez causa a desoperação do eletroimã que mantinha o obturador traseiro armado; dessa forma, esse obturador é liberado e percorre o plano do filme, voltando à sua posição de repouso. Toda a sequência não dura mais que uma fração de segundo.

Na operação manual, a mesma sequência é desenvolvida, mas sem a participação da memória do circuito computadorizado.

A Matsushita tornou possível a muitos fabricantes de câmeras "reflex" de 35 mm a instalação de controles de exposição eletrônicos, tipo "preferência à abertura", sem grandes modificações na estrutura do corpo ou lentes de suas câmeras. Essa firma desenvolveu um kit, que é vendido aos fabricantes a um preço módico, contendo os circuitos necessários para o ajuste automático do tempo de exposição, de 0,5 milissegundo a 4 segundos. Já que esse sistema mede a intensidade de luz, numa determinada abertura, em 2 milissegundos, apenas, não é necessário acomodar dispositivos especiais que permitam o cálculo de exposições enquanto a lente estiver totalmente aberta.

Uma das inovações mais importantes introduzidas nas modernas máquinas fotográficas foi o uso dos tiristores de desativação rápida. São esses dispositivos os responsáveis pelo controle automático do lampejo dos "flashes" e, portanto, da exposição do filme. Nos

Dezenas de milhões — A General Electric desenvolveu uma técnica rápida e barata de fabricar estes circuitos impressos para o conjunto "FlipFlash" de oito "flashcubes", da Kodak. A GE diz que está produzindo dezenas de milhões dessas placas para o mercado de fotografia.



Mudança para o silício — Uma inovação recente introduzida nas câmeras fotográficas é a mudança dos sensores de luz de sulfeto de cádmio (LDRs) para células de silício, que produzem sua própria corrente e são mais confiáveis, sob condições de grande luminosidade. Essas células são também mais sensíveis em condições de pouca luz.

"flashes" convencionais, a fonte de luz (em geral, uma lâmpada de xenônio) era disparada ao se curto-circuitar um capacitor eletrolítico através de um tiratron de catodo frio. Nos novos "flashes" computadorizados, utiliza-se tiristores, o equivalente em estado sólido dos antigos tiratrons, e um segundo tiristor encarrega-se de desativar o primeiro.

Nesses novos dispositivos existe também um sensor de luz, normalmente um fotodiodo ou um fototransistor, que capta a luz refletida pela cena. A saída desse sensor, amplificada e integrada, vai atuar um circuito chaveador, quando atinge um valor pré-determinado. Tal circuito provoca o disparo de uma válvula de apagamento — uma pequena válvula a gás, de baixa impedância, que vai curto-circuitar a lâmpada xenon — apagando, assim, o "flash" e eliminando o que resta de carga no capacitor. A subsidiária americana da Siemens já lançou uma válvula especial, destinada a substituir a válvula de apagamento tradicional. Com esse novo componente, é possível aumentar a frequência dos lampejos dos "flashes", de um por segundo para dois ou três por segundo, digamos.

Uma desvantagem dos sistemas de "flashes" fotográficos reside no fato de que o fotógrafo fica limitado pela posição do próprio "flash", o que exige técnicas de "flashes" externos e de reflexão para que se possa executar a operação manual da máquina. A Honeywell contornou tal problema, separando o elemento sensor de luz do conjunto do "flash". Dessa forma, com o sensor na mesma posição da câmera, obtém-se o desligamento do "flash", quando a luz reflete de volta para a máquina. Como resultado, tem-se a vantagem do controle de exposição da câmera, não importando para onde esteja dirigido o "flash".

Em direção à tecnologia I^2L e outras inovações

Prevê-se, para um futuro próximo, um lugar nas câmeras para os circuitos construídos com a tecnologia da lógica de injeção integrada (I^2L), devido ao seu baixo consumo, densidade de circuito e versatilidade. Há pelo menos uma firma desenvolvendo protótipos nessa área (a Micro Components Corp.), que poderão combinar várias funções num só integrado, tais como controle de obturador e da duração do lampejo do "flash".

Uma possibilidade de inovação ainda um pouco distante, em câmeras fotográficas, está na completa eliminação dos mecanismos do diafragma e do obturador, substituindo-os por lentes polarizadas. De fato, cientistas dos laboratórios da RCA americana desenvolveram uma simples técnica de cristal líquido por dispersão dinâmica, onde a quantidade de luz que passa pelas lentes pode ser controlada pela aplicação de uma tensão, isto é, tornando o material da lente de opaco para transparente. Como o grau de transparência está diretamente relacionado à tensão aplicada, pode-se prever a obtenção de uma escala de cinza, em várias intensidades. Na prática, um sensor de luz, colocado próximo às lentes,poderia controlar a fonte de tensão, de modo a regular a "abertura" das mesmas.

As câmeras do futuro poderão contar também com sistemas de focalização automática. Sabe-se que a Polaroid e a Kodak trabalham em vários projetos e que a Nikon japonesa já demonstrou um sistema de focalização completamente automático, de 1 metro ao infinito, com uma lente 80 mm f/4.5, chamada AF-Nikkor. Esse protótipo faz parte de um complexo e compacto sistema eletroóptico, baseado no princípio de que uma imagem no foco exibe mais contraste que uma imagem destocada. Uma fotocélula capta as diferenças de contraste num círculo de 3 mm, no centro da moldura de 35 mm, procurando pela área de maior contraste; um motor elétrico em miniatura move as lentes para frente a para trás, em resposta aos sinais de diferença de contraste emitidos pelo circuito da fotocélula. Devido ao custo e complexidade do sistema, não existe previsão para seu lançamento breve, mas serve como indicação do desejo dos fabricantes de automatizar todas as funções importantes da máquina fotográfica.

Um fator tem sido satisfatório aos fabricantes de câmeras de qualidade: mesmo os fotógrafos profissionais que juraram nunca tocar em máquinas "automáticas", agora as vêem como a oportunidade de se dedicar mais aos aspectos criativos de seu trabalho e, algumas vezes, chegam a admitir que as fotos apresentam uma melhor qualidade.

© - Copyright Electronics International

Os Catarinenses já não tem problemas para comprar Kits Nova Eletrônica e componentes

RADAR

Eletrônica Radar Ltda.
Rua General Liberato Bitencurt Nº 1.999
Florianópolis
tel.:44-3771

No Rio Grande do Sul, a "onda" do Mar Eletrônico.

★ *Kits Nova Eletrônica*
★ *Componentes Eletrônicos*

DIGITAL

Componentes Eletrônicos Ltda.
Rua Conceição, 383 — Porto Alegre, RS
Fone: (0512) 24-4175

ALFATRONIC

IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

DISTRIBUIDORES PARA TODO O BRASIL DOS SEMICONDUTORES

NATIONAL

TEXAS

TRANSIT

FAIRCHILD SEMICONDUTORES

REPRESENTANTES EXCLUSIVOS:

C&K The Primary Source Worldwide. Interruptores de alavanca. Botões miniatura. Thumb-wheels de alta qualidade, montados no Brasil.

Interruptores eletromagnéticos. Reed switches.

HAMLIN

GW Elco Corporation a Gulf + Western manufacturing company

Conectores para circuito impresso, Categoria militar.

Trading associada para materiais, componentes e equipamentos eletrônicos em geral.

TEKNIS

NORTE/NORDESTE EURÁSIA COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA. Rua Dr. Cardoso de Melo, 1572 - V. Olímpia Fone: 241-4919/542-1204 - DDD 011 São Paulo - SP	**ESPÍRITO SANTO** ADR. COMÉRCIO E REPRESENTAÇÕES LTDA. Av. N.S. da Penha, 1420 - apto. 303 Fone: 227-3491 - DDD 027 Vitória - ES
MINAS GERAIS HERNANI REPRESENTAÇÕES Rua Santa Bárbara, 635 Fone: 461-8419 - DDD 031 Belo Horizonte - MG	**PARANÁ/SANTA CATARINA** RECOMEL REPRES. COM. ELETRO ELETRON. LTDA. Rua Sergipe, 1451A Fone: 23-5249 - DDD 0432 Londrina - PR
GOIÁS/BRASÍLIA/MATO GROSSO LÍDIO GUILHERME Rua Cinco, 432 - Setor Oeste Fone: 223-6398 - DDD 0622 Goiânia - GO	DOMINGOS ARTUR RAMOS LIEUTHIER Rua Nunes Machado, 1488 - apto. 01 Fone: 32-5798 - DDD 0412 Curitiba - PR
RIO DE JANEIRO REPLAVEN Rua Senador Dantas, 44 - 2º andar - sala 3 Fones: 222-5239/238-0244/223-1334 - DDD 021 Rio de Janeiro - RJ	**RIO GRANDE DO SUL** EURASUL REPRESENTAÇÕES E DISTRIBUIDORA LTDA. Rua Quintino Bocaiúva, 732 Fone: 22-7164 - DDD 0512 Porto Alegre - RS

Para sua maior comodidade, utilize os serviços de nosso representante em sua região.

ALFATRONIC

IMPORTAÇÃO, EXPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

Avenida Rebouças, 1498 — São Paulo — 05402
Tels.: 282-0915, 280-3520, 280-3526
Telex (011) 24317 ALFA BR

Ampliando o alcance do ohmímetro de escala linear

Edward H. Armanino
Montevideo, Uruguay.

O ohmímetro de escala linear descrito por V. R amprakash (Prancheta do Projetista, Nova Eletrônica nº 18) pode ser adaptado para medir tanto resistências pequenas quanto grandes. A corrente que passa pelas resistências a serem medidas — Rx e a resistência padrão Rc — pode sofrer objeções no circuito original quando Rx estiver abaixo de 100 ohms, ou de valores próximos. Por isso, o limite superior de medição do instrumento pode ser facilmente extendido até 500 megaohms, substituindo-se o amplificador operacional 741 no circuito original por um amplificador de entrada de alta impedância.

O circuito completo do ohmímetro está representado na figura abaixo. O multiplicador usa dois amplificadores operacionais 741: A_1, para realizar a transformação da verdadeira resistência, e A2 para auxiliar a transformação gerando a tensão de referência necessária para ser comparada com a saída de A_1.

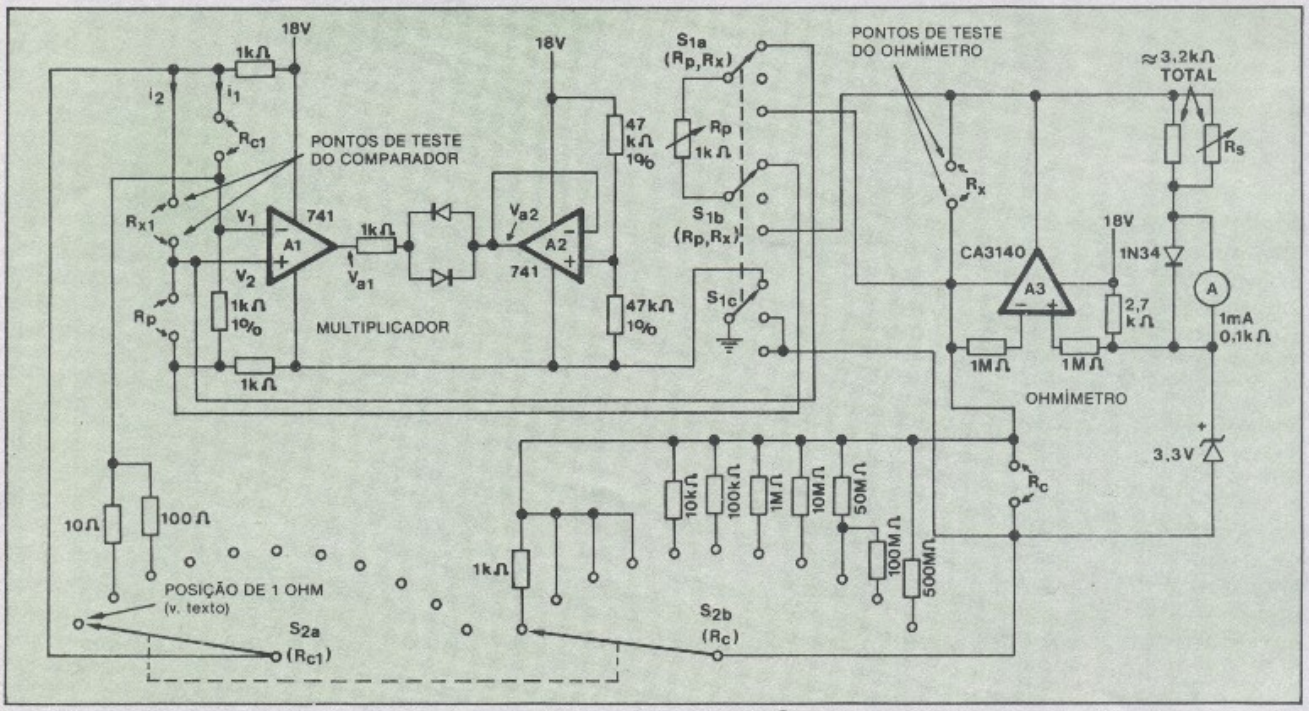
Para garantir uma multiplicação apropriada, o nível de saída quiescente de A_1 deve ser sempre a metade da tensão de alimentação (V/2), independentemente dos valores do resistor ligado a sua entrada. O amplificador operacional A2 é um "buffer" de ganho unitário cuja entrada não inversora é sempre polarizada a V/2, como mostrado, e sua saída tem portanto o mesmo valor. Dois LEDs indicam a diferença de tensão entre as saídas de A1 e A2, diferença que é minimizada quando são realizadas as medições.

Quando a saída de A1 iguala V/2, as tensões em suas saídas inversora e não inversora são aproximadamente iguais. Assim,

$$\frac{V1}{V2} \approx 1 = \frac{Rc1\ \ I1}{1\ k\ \ I1}\ \frac{Rx1\ \ I2}{Rp\ I2} \qquad (1)$$

que fica reduzida a:

$$Rp = Rx_1(1\ k\Omega) \qquad (2)$$
$$\text{se } Rc_1 = 1\Omega$$



Aperfeiçoado. O ohmímetro mede resistências numa faixa acima de 500 MΩ, uma extensão do alcance oferecido pelo projeto anterior. Os limites mais baixos foram ampliados acrescentando-se um multiplicador de resistências que reduz a drenagem de corrente durante as medições de resistências de baixo valor. O alcance superior foi aumentado acrescentando-se um amplificador operacional de alta impedância para reduzir as correntes variáveis de "offset".

O potenciômetro Rp é ajustado com o auxílio dos LEDs no sentido de satisfazer a equação (2) para qualquer valor de Rx_1 testado. Rp é variado até que as luzes de ambos os LEDs estejam apagadas, ou piscando alternadamente, à medida que a posição do potenciômetro é levada até um determinado ponto-limite.

O miliamperímetro aplicado no circuito do ohmímetro original faz a leitura da razão Rx_1/Rc_1, como é o nosso caso. Assim, para medir Rx_1 (que foi convertido em Rp), é necessário apenas comutar o potenciômetro Rp para os terminais Rx e compará-lo com o valor padrão de Rc (1 quilohm). Rc, Rc_1, Rp e Rx são comutados aos vários pontos do circuito com o auxílio de duas chaves conjugadas, S_1 e S_2.

Na medição de valores muito pequenos (Rx_1), as resistências da fiação interna e dos terminais de teste (ligados a Rx_1) devem ser subtraídas da leitura final. O valor da pequena resistência pode ser encontrado simplesmente curtocircuitando-se os terminais de teste, movendo Rp até encontrar o limite do comparador, como anteriormente, e em seguida comutando o ohmímetro para fazer a leitura do miliamperímetro. Além disso, recomenda-se também que terminais de motagem direta por rosca sejam acrescentados ao painel frontal do instrumento e sejam utilizados para ligar Rc_1 ao circuito quando seu valor estiver abaixo de 10Ω. Isto deve ser feito porque a resistência dos contatos da chave do seletor são variáveis, e da ordem de magnitude do valor padrão de Rc_1.

Resistências acima de 1 MΩ não podem ser medidas com precisão no circuito do ohmímetro original devido as correntes de "offset" variáveis, causadas pela impedância de entrada comparativamente baixa do amplificador operacional 741. Esta dificuldade é superada utilizando-se um amplificador operacional CA3140, como mostrado. Este tem uma impedância de entrada de aproximadamente 1,5 teraohms, e quando resistores de 1 MΩ são colocados em série com cada terminal, podem ser realizadas medidas precisas de resistências de até 500 MΩ.

É claro que o circuito deixa de ser auto-calibrável, pois foram acrescentados algumas chaves de faixa. O potenciômetro Rs ajusta o medidor para uma reflexão a toda escala quando estiver sendo medido um resistor com um valor igual ao padrão de Rc. Uma vez feito isso, em qualquer faixa, o ajuste se mantém para todas as demais faixas, e o miliamperímetro fará sempre a leitura da razão Rx_1/Rc_1, ou Rx/Rc.

Condutivímetro para monitorar concentração salina

Michael Ahmon
Centro de Neurocirurgia de Midlands,
Warley, West Midlands, Inglaterra.

Utilizando-se de um único amplificador operacional quádruplo, este circuito, de baixo custo, mede as alterações relativas na concentração de uma solução, verificando sua condutibilidade. O sistema monitora também, automaticamente, as vibrações a longo prazo na condutividade elétrica de qualquer fluido ionizado ou, mais precisamente, de qualquer solução salina.

O circuito consegue ser preciso na determinação de variações a longo prazo, passando uma corrente alternada — ao invés de uma corrente contínua — através da solução a ser pesquisada, eliminando assim o efeito eletrolítico, que freqüentemente provoca erros de medição. O uso de um amplificador operacional, ao invés de um circuito de ponte, elimina os ajustamentos manuais periódicos, assim como a maior parte da não-linearidade. Isto permite uma monitoração contínua e automática, com uma precisão aceitável para a maior parte das aplicações industriais.

As soluções salinas conduzem eletricidade e obedecem a lei de Ohm, como qualquer condutor metálico, com a diferença que o que acontece entre os eletrodos é uma transferência de íons num fluido, ao invés de uma passagem de elétrons num sólido. A passagem de uma corrente contínua pela solução faz com que os íons de carga igual se aglomerem ao redor dos eletrodos (efeito eletrolítico), o que geralmente causa uma redução do fluxo da corrente, provocando erros na medição da concentração da solução. Para resolver este problema, uma corrente alternada é passada através da solução, como mostra a fig.1.

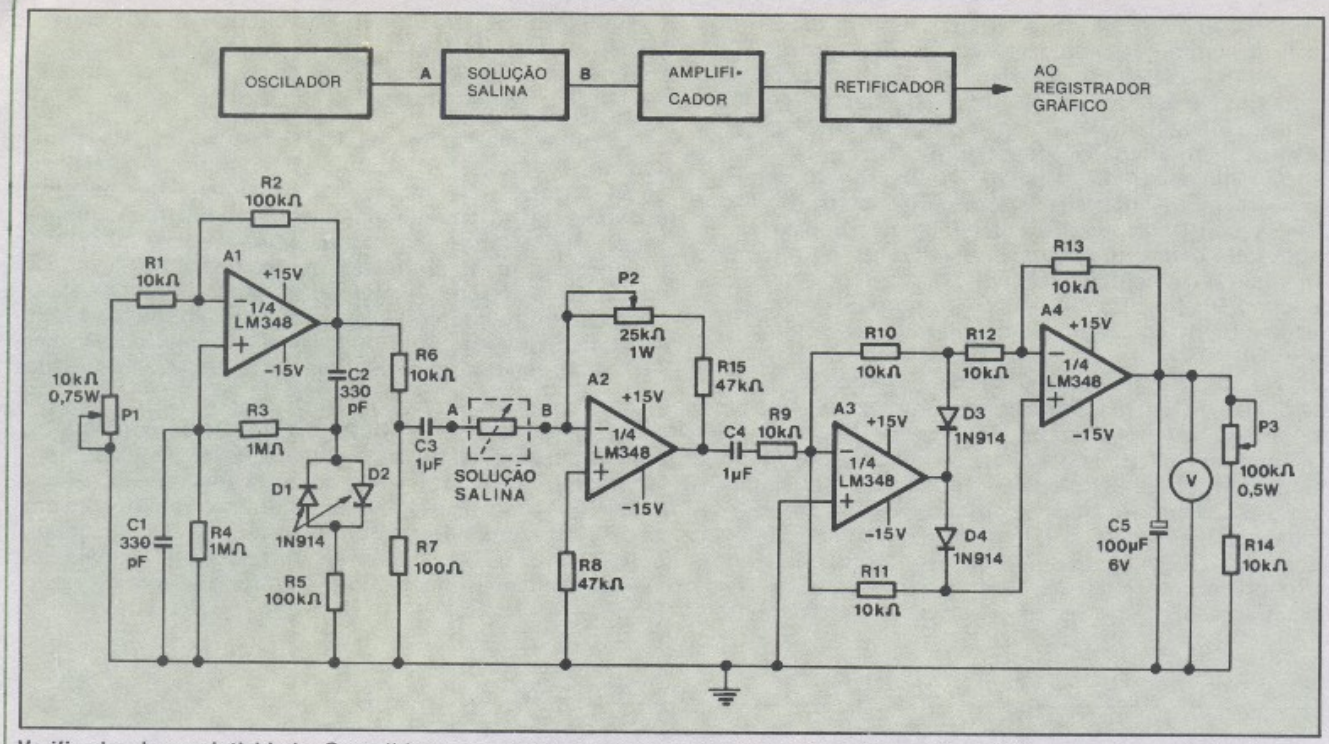
A solução salina pode ser caracterizada por uma resistência variável. A tensão que aparece no ponto B cresce à medida que a concentração da solução salina aumenta, e é amplificada e retificada para acionar um registrador gráfico ou um voltímetro CC.

Um oscilador de ponte Wien, tendo R_4C_1 e R_2R_3 como braços da ponte, gera um sinal de aproximadamente 1 kHz. que vai acionar o amplificador A_2 através da solução salina. O potenciômetro P_1 controla a amplitude do oscilador, mas tem um pequeno efeito sobre a freqüência do oscilador. P_2 ajusta o ganho de estado A_2 conforme as exigências.

A saída de A_2 aciona um retificador de precisão, composto de A_3 e A_4, produzindo uma tensão de saída igual ao valor absoluto da tensão de entrada. O sinal retificado é filtrado — ou suavizado — por C_5 para o instrumento CC, e P_3 controla a calibração do sistema.

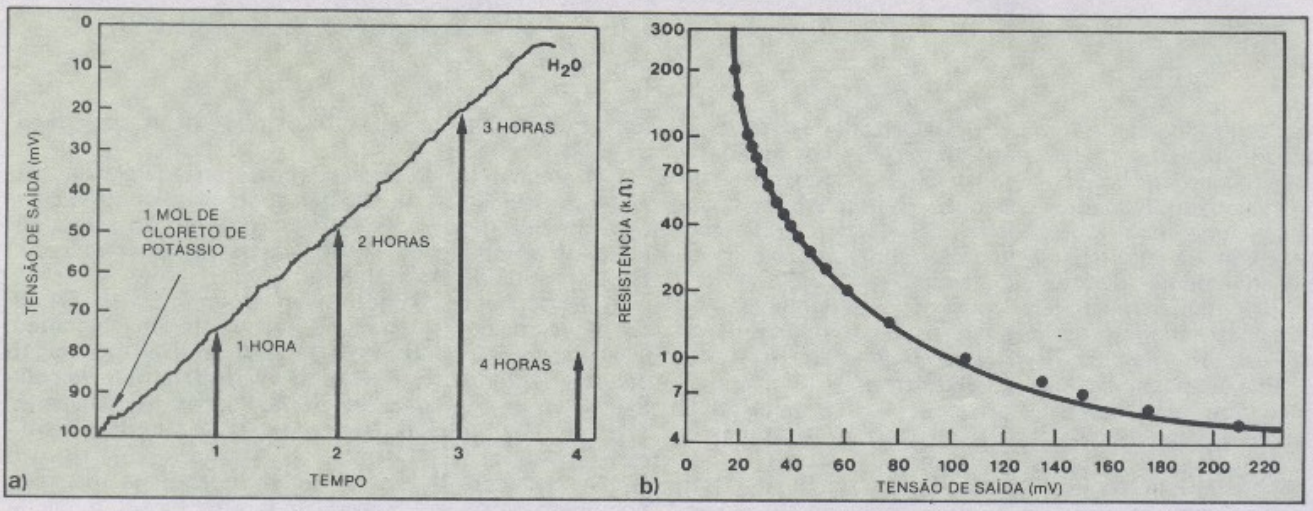
A figura 2a mostra o resultado de um teste típico obtido da diluição de uma solução de 1 mol de cloreto de potássio durante um período de quase 4 horas. A princípio a tensão de saída do circuito é ajustada a 100 milivolts, e o KCl é gradualmente diluído pela água introduzida na solução por gravidade. As sondas do instrumento são ligadas aos lados opostos do béquer que contém a solução salina.

É claro que a forma da curva depende do sal empre-



Verificador de condutividade. O medidor usa um circuito integrado para medir as alterações relativas na concentração da solução salina monitorando sua condutividade elétrica. O medidor verifica também automaticamente a solução — com uma boa acuidade para verificações a longo prazo —, passando pela solução uma corrente alternada ao invés de uma corrente continua, que provoca o efeito da eletrólise e imprecisões nas medidas.

Em ação. Um mol de cloreto de potássio é diluido durante um período de quase 4 horas (a). A tensão de saída é proporcional à concentração salina; a forma exata da curva depende do sal testado. Uma curva mostrando a relação da tensão de saída com a "resistência" da solução pode ser construída (b). Alternativamente, a ordenada pode ser calibrada em moles por centímetro cúbico.



gado, assim como das condições de teste. Deve ser notado também que não são raros os testes que exigem dias para serem realizados.

Não deve ser esperado, no entanto, que o instrumento meça o valor absoluto do número de íons livres na solução, ou nem mesmo o valor de sua condutividade elétrica. Ao invés, estes dados são usados como um indicador das alterações relativas na concentração do fluido, pois o número exato de íons livres é difícil de ser determinado. Também a determinação da "condutividade" ou "resistência" de uma solução é geralmente pouco significativa na maior parte das aplicações.

Se for necessário, entretanto, uma curva de tensão de saída versus resistência da solução ou concentração absoluta pode ser montada para aplicações especiais, fornecendo uma medição quantitativa razoavelmente precisa. Basta apenas substituir a solução salina por uma década de resistências e medir a tensão de saída versus resistência, como é mostrado na fig. 2b, e posteriormente estabelecer a relação de tensão de saída da curva salina obtida com a resistência. Naturalmente a escala vertical da fig. 2b pode ser calibrada em moles por centímetro cúbico, que é a concentração da solução, se for conhecida a concentração final do fluido.

© - Copyright Electronics International

Assine NOVA ELETRÔNICA por apenas Cr$ 370,00 — 12 nºs e ganhe inteiramente grátis um destes brindes:

É só fazer sua opção.

1 livro AUDIO HANDBOOK ☐

2 capas de I a X ☐☐

ou 4 nºs atrasados do nº 4 ao 22 ☐☐☐☐

Envie-nos o cupom abaixo acompanhado de um cheque visado pagável em São Paulo ou Vale Postal a favor de:

À EDITELE — Editora Técnica Eletrônica Ltda.
C. Postal 30 141
01000 — S. Paulo — SP.

Em anexo estou-lhes remetendo a importância de Cr$370,00 para pagamento da assinatura de 12 números de NOVA ELETRÔNICA, a partir da próxima edição posta em circulação.

Cheque visado n.º ..... contra o Banco .....
Vale Postal n.º .....

É a primeira assinatura ☐ ou está renovando sua assinatura ☐

Preencha hoje mesmo, a máquina ou letra de forma, e receba em sua casa com toda comodidade!

NOME _____

ENDEREÇO _____

NÚMERO _____ **APTO.** _____ **BAIRRO** _____

CEP _____ **CIDADE** _____

EST. _____

DATA ____ / _____ / 19__ _____ **Assinatura**

BOLETINS FILCRES

Fique por dentro das novidades em eletrônica recebendo os nossos boletins de ofertas.
Envie um dos formulários devidamente preenchido para:

Filcres Importação e Representações Ltda.
Rua Aurora, 165 — CEP 01209
Caixa Postal 18767 São Paulo

NOME:

EMPRESA: PROFISSÃO:

DEPARTAMENTO: CARGO:

ENDEREÇO DA EMPRESA: TEL.: CEP

ENDEREÇO PARTICULAR: TEL.: CEP

CIDADE ESTADO

☐ Amador ☐ Técnico ☐ Comerciante ☐ Industrial

Área de maior interesse:

☐ PY / PX
☐ COMPUTAÇÃO
☐ TELECOMUNICAÇÕES
☐ DIGITAL
☐ KITS
☐ CONTROLE
☐ INSTRUMENTAÇÃO
☐ ÁUDIO
☐ OUTRAS
especificar _____

BOLETINS FILCRES

Fique por dentro das novidades em eletrônica recebendo os nossos boletins de ofertas.
Envie um dos formulários devidamente preenchido para:

Filcres Importação e Representações Ltda.
Rua Aurora, 165 — CEP 01209
Caixa Postal 18767 São Paulo

NOME:

EMPRESA: PROFISSÃO:

DEPARTAMENTO: CARGO:

ENDEREÇO DA EMPRESA: TEL.: CEP

ENDEREÇO PARTICULAR: TEL.: CEP

CIDADE ESTADO

☐ Amador ☐ Técnico ☐ Comerciante ☐ Industrial

Área de maior interesse:

☐ PY / PX
☐ COMPUTAÇÃO
☐ TELECOMUNICAÇÕES
☐ DIGITAL
☐ KITS
☐ CONTROLE
☐ INSTRUMENTAÇÃO
☐ ÁUDIO
☐ OUTRAS
especificar _____

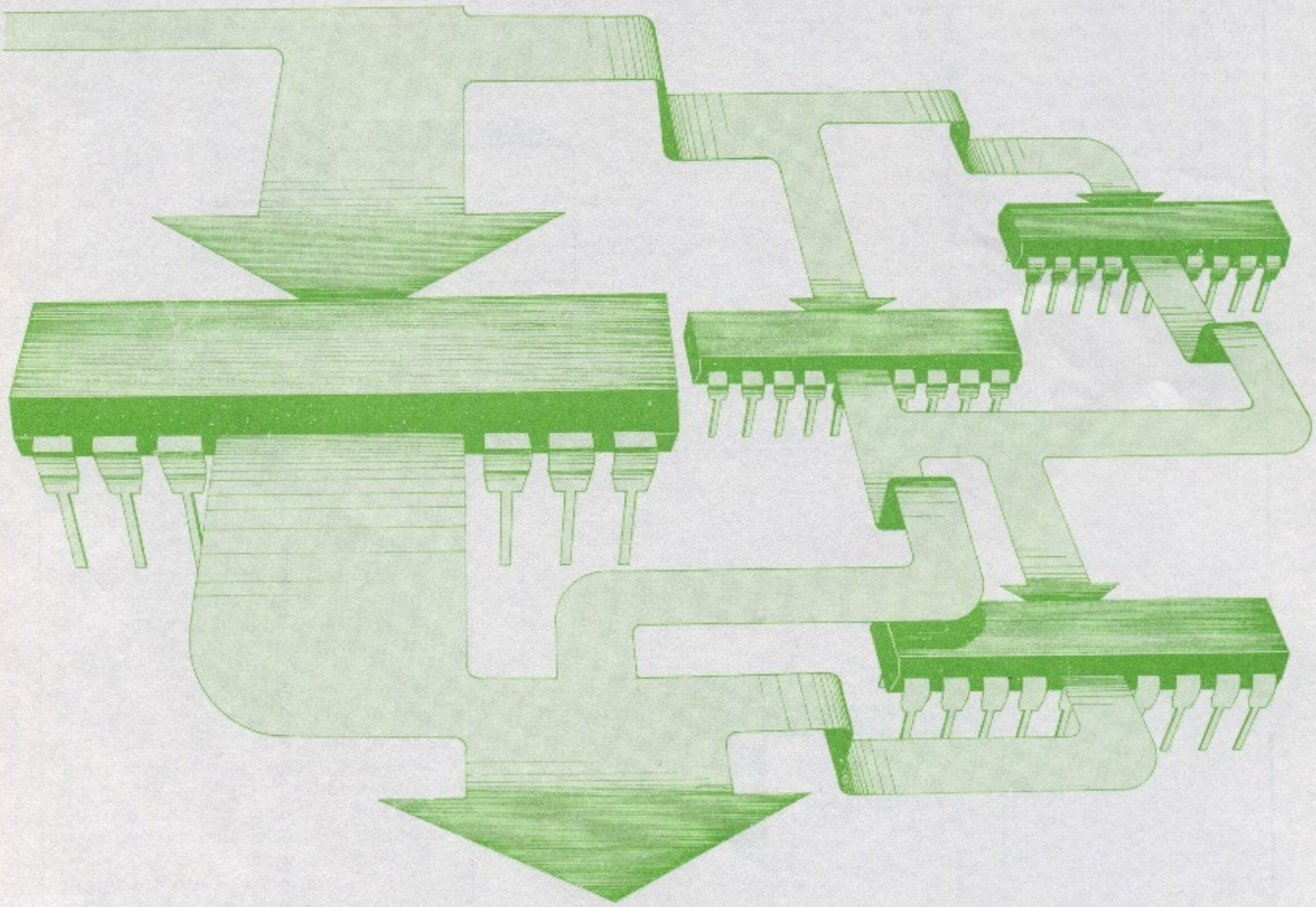
GERALDO COEN

2ª LIÇÃO

BYTE

O 8080 PARA PRINCIPIANTES

Antes de estudarmos o 8008 e, mais profundamente, o 8080, vamos nos familiarizar um pouco mais com os microcomputadores. Veremos, assim, nesta lição, operações e tipos de circuitos básicos existentes nesses sistemas.



Pequena introdução aos microcomputadores

No passado, somente as técnicas lógicas mais simples podiam ser empregadas em sistemas eletrônicos pequenos e baratos. A tecnologia que possibilitou a inclusão de centenas e milhares de transistores num só encapsulamento deu origem à utilização de sistemas altamente sofisticados em produtos de baixo custo. O microprocessador é o exemplo mais recente e significativo dessa tendência. Vamos agora, rapidamente, seguir a evolução dos sistemas lógicos que culminou no microcomputador.

➡

A lógica binária

Os engenheiros pesquisadores descobriram, há muito tempo, que máquinas bastante complexas podiam ser construídas pela utilização da **lógica binária**. Um dos exemplos mais antigos, e talvez o melhor, dessa descoberta é o sistema de comutação telefônica, que ainda hoje faz uso de chaves eletromecânicas (ou seja, relés). Cada contato de relé pode exibir apenas dois estados: fechado ou aberto, sendo que esses estados são geralmente representados como **nível lógico 1**, ou apenas **1**, e **nível lógico 0**, ou somente **0**.

Em muitas aplicações, os transistores substituíram há muito tempo as chaves eletromecânicas e, com isso, níveis de tensão passaram a representar os estados lógicos. Como trataremos exclusivamente com lógica positiva neste curso, o nível lógico 1 representará uma tensão maior ou mais positiva, e o nível lógico 0 passará a representar uma tensão menor ou mais negativa.

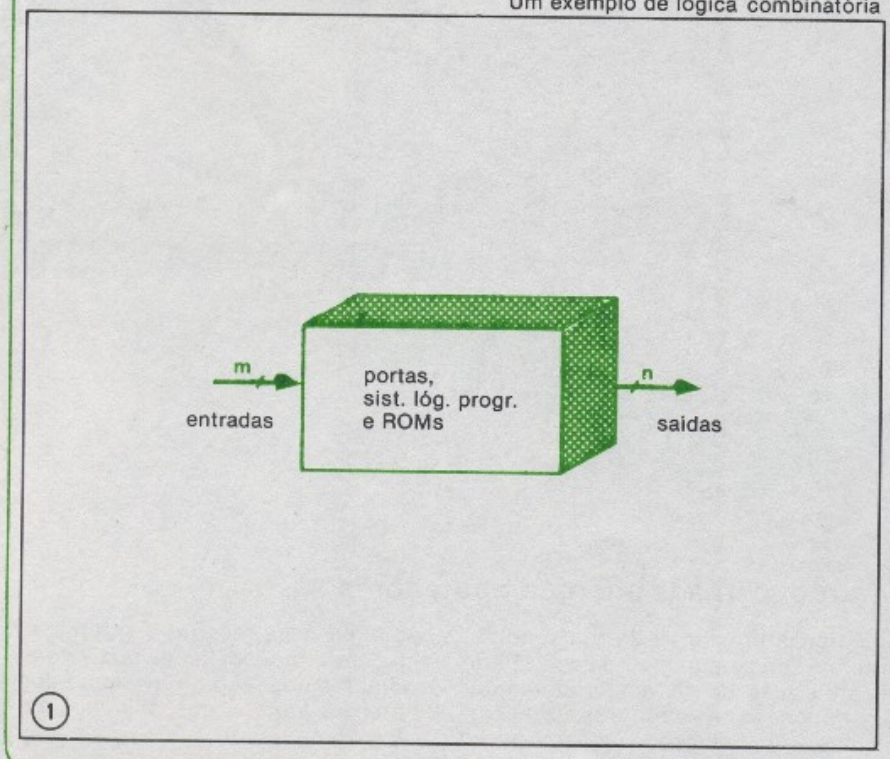
Como havíamos especificado na 1.ª lição, consideramos, neste curso, que o leitor tenha familiaridade com lógica digital, em geral, e com a lógica TTL, em particular. Para os novatos nessa área, recomendamos o Curso de Técnicas Digitais, publicado nos números de 7 a 14 de Nova Eletrônica e que trata de todos esses assuntos, bem "mastigados".

Circuitos combinatórios

Um circuito que contém portas, somente, e nenhum elemento de armazenagem ("latching"), pertence à classe dos circuitos combinatórios. A figura 1, por exemplo, mostra um circuito representado em forma de bloco que contém apenas **lógica combinatória**, com **m** entradas e **n** saídas. Para cada conjunto de entradas, há um conjunto determinado de saídas, que não depende da proveniência das entradas (não se considerando o tempo de propagação das portas, que normalmente constitui uma porção desprezível da proveniência em questão).

As equações lógicas, a álgebra Booleana, as tabelas da verdade e os mapas de Karnaugh são ferramentas úteis na análise de lógica combinatória.

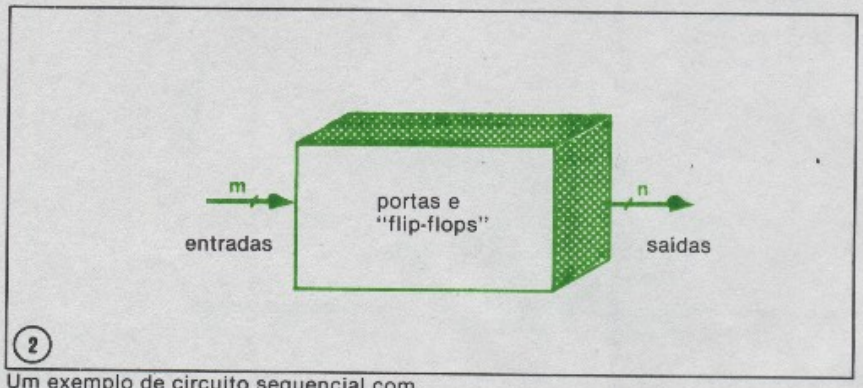
Um exemplo de lógica combinatória



Circuitos sequenciais

Os circuitos combinatórios são frequentemente conjugados a elementos de memorização, tais como "flip-flops", registradores, "latches", monoestáveis (ou "one-shots"), etc. Um circuito projetado com elementos de memorização não tem, necessariamente, um conjunto de saídas correspondendo a um conjunto de entradas. Em geral as saídas dependem não só das entradas, como também da **seqüência** de entradas recebida. Por tal motivo, tais sistemas são conhecidos como circuitos seqüenciais.

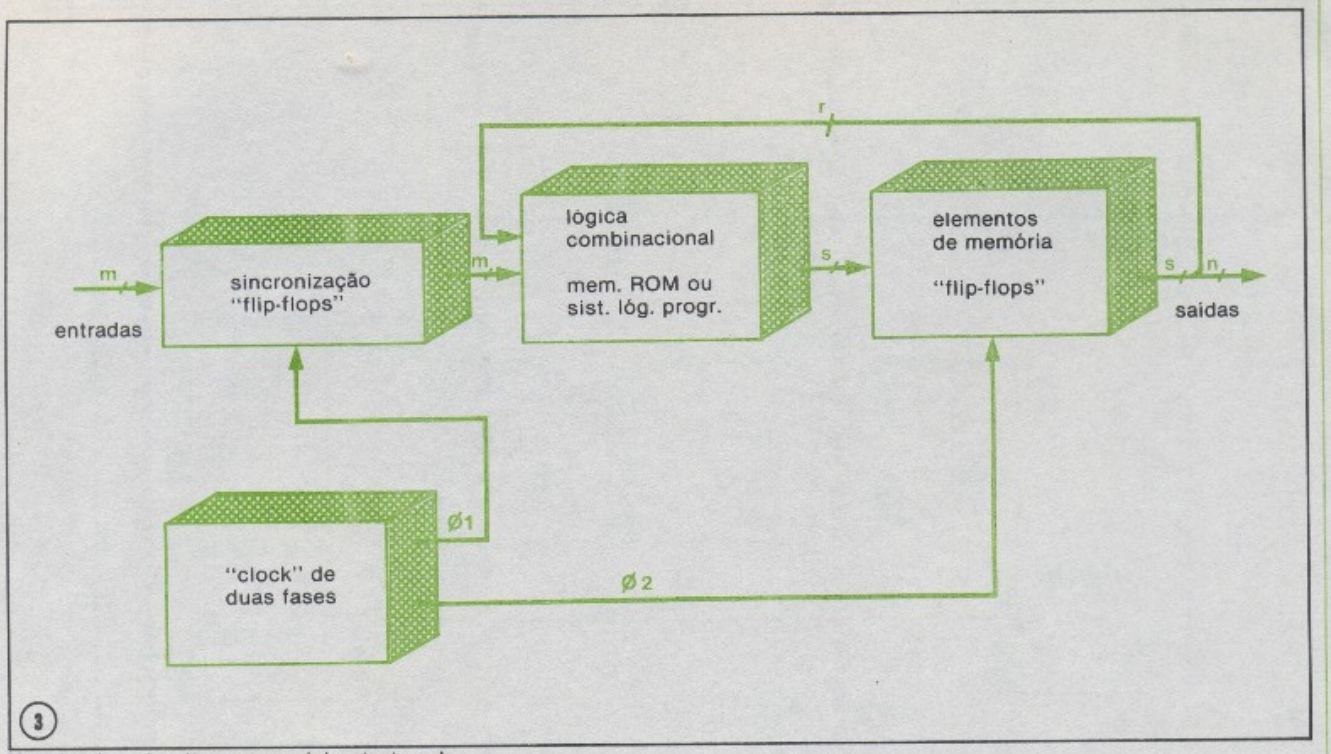
Os circuitos sequenciais mais simples normalmente consistem de um certo número de portas e "flip-flops", distribuídos de forma diretamente relacionada com a estrutura das entradas e saídas requeridas, o que recebe o nome de **lógica aleatória**. Na figura 2 podemos ver o diagrama de blocos de um circuito seqüêncial com lógica aleatória dotado de **m** entradas e **n** saídas.



Um exemplo de circuito sequencial com lógica aleatória

Como já foi mencionado, na primeira lição, o advento da integração em larga escala (LSI — Large Scale Integration) tornou possível o surgimento de circuitos lógicos bastante compactos. Para as aplicações de grande volume de produção, os circuitos lógicos de complexidade moderada podem ser incluídos num único circuito integrado. Em aplicações de pequeno volume de produção, ao contrário, esse procedimento não é vantajoso.

A tecnologia LSI mostra outras vantagens, no entanto, nos **circuitos sequenciais estruturados**. A título de exemplo, apresentamos, na figura 3, um circuito estruturado, onde os elementos memorizadores estão separados dos elementos de lógica combinacional. Tal filosofia permite aos fabricantes de componentes o projeto de sistemas lógicos de aplicação geral sob a forma de certos in-



Um simples circuito sequencial estruturado

tegrados, e de elementos de memória de aplicação geral, sob a forma de outros integrados. Isto significa que os mesmos integrados podem ser utilizados por diferentes usuários para uma grande variedade de projetos lógicos diferentes. Desta maneira, pode-se conseguir um projeto vantajoso, financeiramente, em relação ao volume de produção.

Os circuitos sequenciais estruturados são, também, mais fáceis de se entender e aceitam melhor a implementação de correções ou modificações. Voltando à figura 3, que representa o diagrama de blocos de um circuito sequencial estruturado, vemos que a lógica combinatória foi implementada com uma memória ROM (Read Only Memory — memória apenas de leitura) ou um sistema lógico programável (PLA — Programmable Logic Array), enquanto que os elementos de memorização são compostos por CIs contendo "flip-flops" para a sincronização das entradas e um "clock" de duas fases, completando os dispositivos necessários a um circuito sequencial estruturado simples.

Apesar de ser ideal em aplicações de complexidade média, esse circuito poderá não ser adequado nos casos em que as dimensões da lógica combinatória ou a capacidade das memórias forem insuficientes para tarefas de maior porte.

Os computadores

Os circuitos sequenciais de maior complexidade são normalmente denominados computadores. Na figura 4 temos uma representação simplificada de computador. Observe que próximo ao centro do diagrama há um sistema de lógica combinatória e, o que é mais importante, a estrutura geral é aquela de uma máquina sequencial, já que os elementos de memorização estão inseridos numa realimentação digital entre a entrada e a saída da lógica combinatória .

A entrada de dados é efetuada à esquerda do esquema, na figura 4. Um multiplexador (MUX) comuta as várias fontes de dados de entrada, inclusive o conjunto de memórias (ROM e RAM), que faz parte do sistema. Após terem sido sincronizados com o padrão de tempo do sistema, os dados de entrada passam por um indexador (I) e depois através de circuitos de lógica combinatória, utilizados para decodificar a informação e produzir vários sinais de controle, tais como o "strobe" e o "enable". Tais sinais, por sua vez, são empregados para dirigir os dados de entrada a outros registradores e à Unidade Lógica Aritmética (ALU — Arithmetic Logic Unit).

A ALU pode executar operações matemáticas, como a adição e a subtração, operações lógicas, como E, OU e ROTAÇÃO, e em unidades maiores, operações mais complexas, coo a multiplicação e a divisão.

Os sinais de controle podem ser utilizados ainda para passar dados ao "mundo exterior", através de um registrador de saída.

A chave para o uso do computador é sua utilização de memória. Ele executa uma operação por vez, sob o controle de um programa armazenado em sua memória. Assim, após levar a termo uma operação, o computador vai buscar uma instrução na memória, executando uma nova operação, determinada pela nova instrução.

Se nos referirmos ao computador da figura 4, essa sequência aconteceria da seguinte maneira:

— Encerrrou-se uma operação;

— Aprontar-se para buscar nova instrução;

— Ativar o registrador PC, que endereça a localidade da memória onde está guardada a próxima instrução;

— Aprontar-se para a instrução seguinte, incrementando o registrador PC;

— Ativar a memória;

— Ler a nova instrução, comutando o multiplexador de entrada para a barra de memória;

— Decodificar a instrução, para verificar o que é pedido;

— Executar a instrução, isto é,

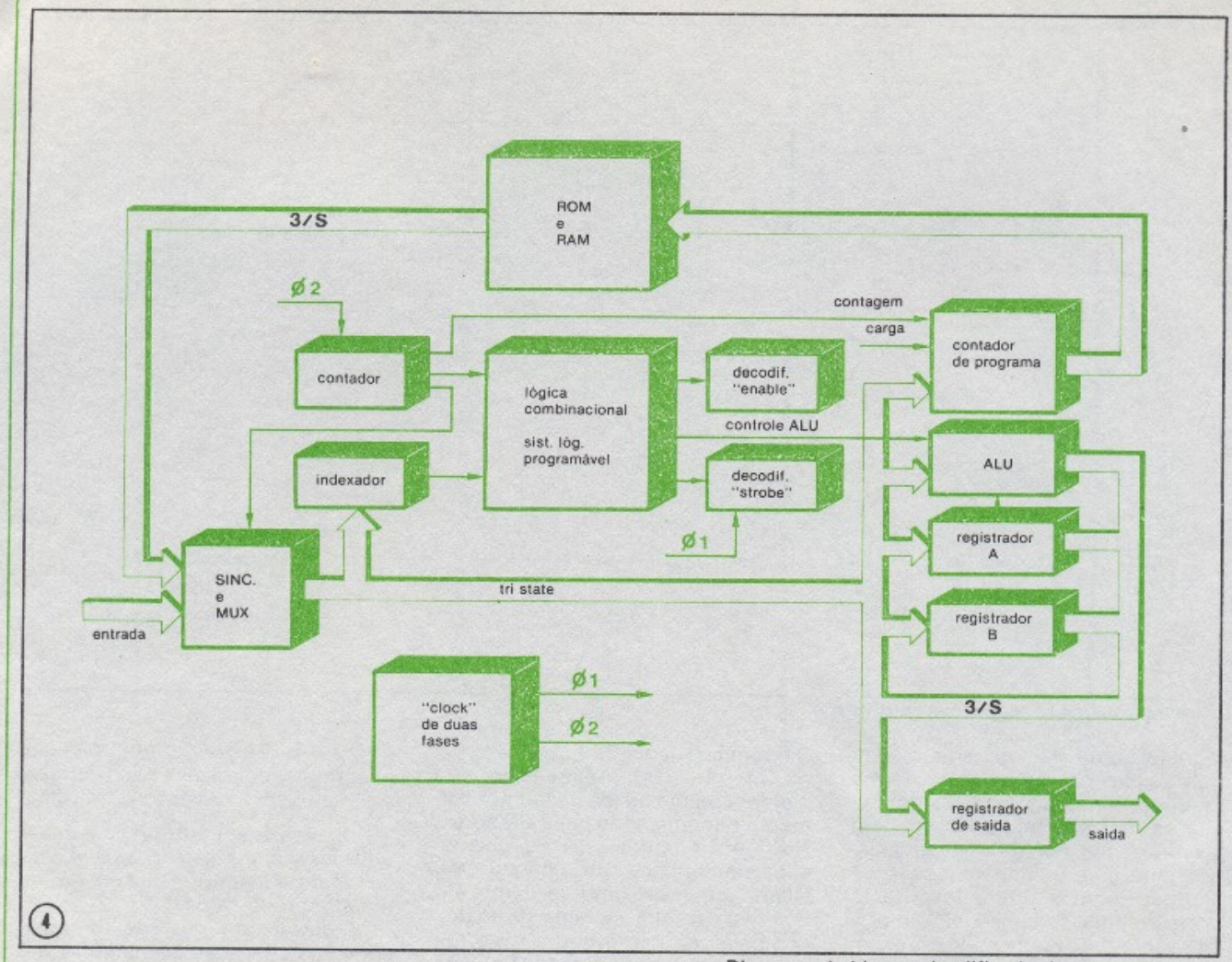


Diagrama de blocos simplificado de um computador

desenvolver a operação determinada.

Exemplo: Instrução **entrada 7**; comutar o multiplexador de entrada para a porta de entrada 7; criar os sinais necessários de "strobe" e passar essa informação à frente, armazenando-a temporariamente no registrador A.

— Buscar nova instrução na memória, e assim por diante.

Como pudemos observar pelo exemplo dado, o computador é uma máquina sequencial estruturada do tipo avançado, que executa suas operações de uma forma bastante regular. O registrador PC ou contador de programa (Program Counter) segue todas as operações da máquina.

A verdadeira força do computador depende de instruções que não seguem, obrigatoriamente, a sequência numérica rígida das instruções guardadas na memória. Uma instrução de SALTO (ou JUMP), por exemplo, poderá fazer com que o computador deixe de seguir a sequência ordenada de instruções, e vá buscar sua próxima instrução num endereço completamente diferente da memória.

Ainda mais determinantes são as instruções condicionais, que remetem o computador a um novo endereço da memória, **apenas** se o conteúdo de um indexador satisfizer certas condições. Assim, por exemplo, uma instrução JUMP TRUE ZERO 010 300 faria o computador testar um indexador, para verificar se o conteúdo é zero; caso isso se confirme, o contador de programa é carregado com o endereço de memória 010 300, que será então a origem da instrução seguinte. Mas, caso o conteúdo do indexador não seja zero, o computador simplesmente passa para a instrução subsequente, em ordem numérica crescente.

A figura 4 apresenta uma das funções da memória, que é a da armazenagem, mas, para maior simplicidade, nesta etapa do curso, omite uma outra importante função da memória, principalmente da memória RAM (Random Access Memory — memória de acesso aleatório). O esquema da figura 4 omite a utilização da memória como armazenagem temporária de dados no curso de operações complexas.

(Continua)

COMERCIAL BEZERRA Ltda.

Linha Kenwood
SSB
UHF
VHF

KIT'S NOVA ELETRÔNICA-COMPONENTES

Antenas Hustler
Instrumento de Medidas
Receptor BEARCAT
Rotores p/ Antena
Wattimetros e Cargas Bird
Instrumentos B & K
Freqüencímetros YAESU

MANAUS
R. Costa Azevedo, 139 _ Fone: 232-5363
R. Saldanha Marinho, 606 _ s/ loja n: 31

MINI-ÓRGÃO C-MOS

Até que enfim, um verdadeiro instrumento musical em kit!

- *Duas oitavas (inclusive sustenidos)*
- *Dois timbres diferentes*
- *Trêmolo*
- *Teclado "impresso" (ou seja, sem partes móveis)*
- *Amplificador e alto-falante próprios*
- *Alimentado a bateria (pois utiliza integrados CMOS)*
- *Acompanhado de uma elegante caixa de madeira*

À VENDA NA FILCRES E REPRESENTANTES, EM TODO O BRASIL

PROGRAMAÇÃO DE

GERALDO COEN

MICROCOMPUTADORES

REEDIÇÃO

1ª LIÇÃO

O curso de Programação de Microcomputadores que iniciamos neste número é inédito e sem similares, mesmo em revistas estrangeiras. O leitor pode, realmente, encontrar algo, relativo ao assunto, em artigos esparsos, mas jamais sob a forma de um curso.

Em virtude de ser uma matéria bastante atual e palpitante, quem se decidir a seguir nossas lições irá adquirir inestimáveis conhecimentos e uma série de conceitos sui-generis. O assunto irá exigir conceitos básicos que o leitor já deverá possuir; no entanto, à medida que eles se tornarem necessários, os recordaremos sumariamente, se possível.

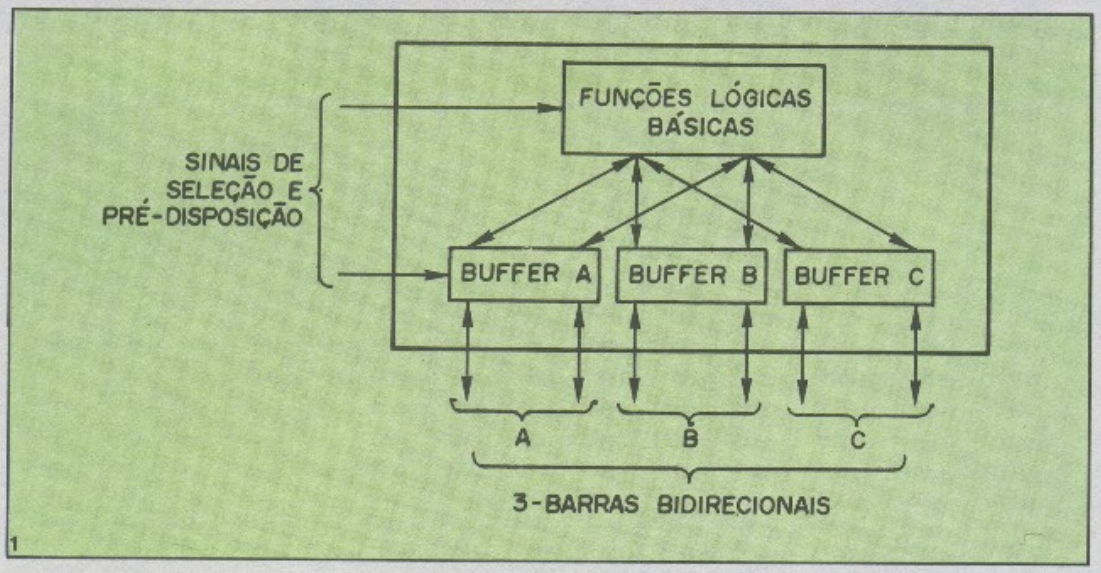
À primeira vista pode parecer um curso de nível muito elevado. Na realidade a terminologia é um pouco diferente, seremos obrigados a usar palavras e frases em inglês as quais, traduzidas, jamais teriam o verdadeiro significado. Além do mais essa terminologia tornou-se mundialmente usada e o leitor precisará compreendê-la e absorvê-la.

Convém esclarecer que este não é um curso por correspondência. As lições devem ser estudadas com muita atenção desde a primeira pois que, sendo umas seqüência lógica das outras, não havendo um método, surgirá uma confusão difícil de ser resolvida.

Os exercícios que se propuserem terão suas respostas e explicações na lição seguinte. Assim, os leitores não nos deverão enviar os mesmos, resolvidos, para que procedamos às correções.

O nosso curso abordará os seguintes e principais tópicos:

- *Introdução aos Microcomputadores*
- *Estrutura do Processador 8080*
- *Programas*
- *Programas Avançados*



1

Os microcomputadores estão se difundindo cada vez mais; são utilizados como controladores de sistemas complexos, para substituir conjuntos lógicos discretos, etc. Seu preço, cada vez mais baixo, permite o que antes era impossível: um amador pode montar um computador completo em sua própria casa; um empresário pode especificar um sistema de computação exatamente adaptado, em custo e tamanho, às suas necessidades. O acesso a um computador era, há alguns anos atrás, caro e difícil. Sua localização exigia espaço, instalações especiais, pessoal treinado. Hoje, um microcomputador de capacidade equivalente a um computador médio de há cinco anos passados, pode ser instalado sobre uma mesa, ocupando pouco mais que um amplificador.

Mas nada vale esta facilidade se não sabemos usar nosso microcomputador. Saber usá-lo é saber programar. Esta é a primeira lição de uma série que visa ensinar a programação de um microcomputador. Saber programar significa saber "ensinar" a máquina a fazer o que queremos. As possibilidades de um microcomputador são infinitas. Podemos "ensiná-lo" a calcular, a controlar máquinas-ferramenta, a controlar nosso aparelho de TV de forma a realizar jogos, a emitir uma fatura, a fazer uma lista de compras, a guardar dados numa fita "cassete", etc. . .

O que é um microcomputador? Um microcomputador é um dispositivo lógico variável; um micromputador nada mais é que um circuito que realiza uma função lógica. Possue, contudo, uma característica excepcional: essa função lógica pode "mudar". Um mesmo microcomputador pode trabalhar como máquina de calcular, pode controlar um torno, pode imprimir faturas ou ainda jogar xadrez. Pode, enfim, realizar qualquer função lógica imaginável. Esta possibilidade de mudar a função da máquina faz com que ela seja chamada de máquina universal (GENERAL PURPOSE COMPUTER) — fig. 1.

O que permite a um microcomputador realizar funções diferentes? O *programa* "diz" à máquina o que ela deve fazer. Para cada função, há um programa: o programa que imprime faturas, o programa que joga xadrez, etc. . . Muda-se o programa e muda a função do microcomputador.

Nosso objetivo, neste curso, é ensinar a programar microcomputadores. Conseguiremos "ensinar" o microcomputador a realizar as funções desejadas. Programas podem ser muito simples (por exemplo: somar dois números) ou complexíssimos (por exemplo: traduzir um texto do inglês ao português). Começaremos estudando a estrutura do microcomputador; veremos seus blocos principais e sua "linguagem" interna.

O MICROCOMPUTADOR

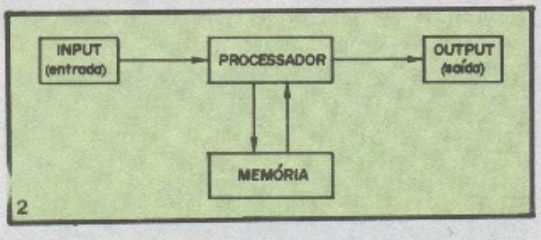
Um microprocessador é um dispositivo composto de um pequeno número de "chips" LSI, que:

- opera sob controle de um programa;
- pode efetuar operações sobre dados, tais como, operações lógicas, operações aritméticas, "input/output" (entrada/saída) de dados, controle do "input/output", decisões sobre a execução do programa em função dos dados, etc.

Um *microcomputador* é um dispositivo composto de:

- um microprocessador
- memória
- circuito de "input/output"

Para a programação não é necessário conhecer o funcionamento interno do microcomputador, nem seus circuitos. Basta ter um modelo claro de sua estrutura. O modelo clássico está representado na fig. 2.



2

Não vamos entrar nos detalhes de funcionamento de cada uma das partes; para nós basta entender sua função como um bloco, sem nos preocuparmos com a realização eletrônica. Assim como existiu a máquina de calcular mecânica, existiu o computador mecânico e até mesmo o computador hidráulico, onde a corrente elétrica era substituída pelo escoamento de um fluído! Os princípios de funcionamento são sempre os mesmos. As *unidades de "input"* fornecem dados ao sistema. Exemplos: chaves, teclados, conversor analógico/digital, leitor de fita de papel, leitor de "cassette". As *unidades de "output"* recebem resultados do sistema. Exemplos: LEDs, vídeo, impressora, gravador de "cassette". Fazendo uma analogia com uma calculadora de bolso, o teclado seria a unidade de "input" e o "display" a unidade de "output". Normalmente, em um microcomputador, pode haver várias unidades de "input" e várias de "output". A escolha de uma unidade de "input" ou "output" depende da finalidade do sistema. Se for controlar um processo industrial, nosso microcomputador precisará, provavelmente, de chaves e conversores analógico/digitais. Se for usado para emitir faturas, precisará de uma impressora. De qualquer forma, as unidades de "input/output" (abreviado I/O) são essenciais para comunicação com o sistema. Sem elas, o sistema se tornará inútil.

O *processador* é a alma do microcomputador. Gera os sinais que controlam os outros dispositivos, executando o programa. Veremos adiante, em detalhe, como o processador executa um programa.

A *memória* é um dispositivo que armazena dados. É um conjunto de registradores, numerados de zero até à capacidade total da máquina. Chama-se a este número de *endereço* do registrador. O registrador pode conter um dado. Este dado é um número binário. A capacidade dos registradores (mais conhecidos como *posições de memória*) varia de computador para computador e é uma característica da máquina. Nos microcomputadores mais usados, a memória tem posições de oito "bits". Cada posição pode armazenar um número que vai de 0 a 256. Veremos adiante o que é "bit" e como se usa numeração binária. O número armazenado em uma posição de memória é o seu *conteúdo*. Na figura 3 está representada uma memória de 32 posições.

0	1	2	3
4	5	6	7
8	9	10	11
12	13	14	15
16	17 **72**	18	19
20	21	22	23
24	25	26	27
28	29	30	31

3

A posição de memória endereço 17 contém o número 72. O conteúdo de cada endereço pode mudar sob comando do processador. O processador pode, por exemplo, transferir o conteúdo da posição 17 para a posição 23, ou somar o conteúdo da posição 12 com o conteúdo da posição 8. De forma geral, o processador pode ler ou gravar na memória. *Ler:* dar um endereço e obter em resposta o conteúdo. *Gravar:* dar um endereço a um dado. Este dado é armazenado no endereço fornecido.

É prático fazer a analogia da memória como sendo um conjunto de caixas postais, cada uma com seu número (endereço) e contendo cartas (conteúdo) que o processador pode manipular como se fôsse o carteiro.

Uma pergunta que surge freqüentemente é: qual a diferença entre um microcomputador e um computador? Resposta: nenhuma. O esquema que apresentamos é válido para qualquer computador, maxi, mini ou micro. A diferença entre eles é tão somente uma diferença de porte, capacidade e velocidade. Em estrutura, são iguais.

O PROGRAMA

Para que nosso microcomputador possa realizar um trabalho útil, ele deve ser "instruído". Suponhamos que ele tem como dispositivo de "input" um conversor que recebe dados de uma balança. Como "output", temos um vídeo. Queremos que o peso do objeto que está na balança apareça no vídeo, até um certo limite. Acima deste peso, queremos que apareça a indicação "excesso". Nosso programa será uma série de ordens dadas pelo processador aos dispositivos "input/output", como se o processador fosse um superior controlando vários funcionários:

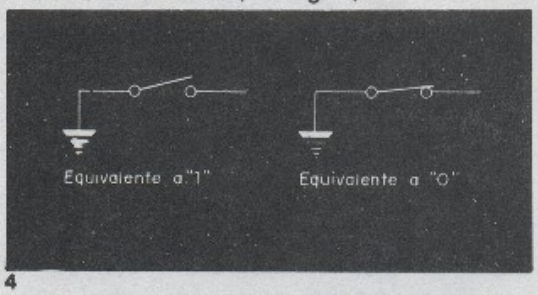
1. obter o valor do peso, pelo conversor;
2. comparar este valor com o limite, que está na memória;
3. se fôr maior, emitir no vídeo a palavra "excesso";
4. caso contrário, emitir o valor no vídeo;
5. parar.

Cada uma destas ordens é chamada *instrução.* Um *programa* é uma seqüência de instruções que realizam determinada função. No caso, nosso programa faria do microcomputador um controlador de balança. O programa deve especificar, passo a passo, tudo o que o processador deverá fazer. Nenhum detalhe pode ser deixado em aberto.

Devemos imaginar o processador como uma pessoa que está lendo o programa e executando obedientemente as instruções uma após a outra, até achar, uma instrução de parada ou uma instrução que mande voltar a alguma anterior.

NUMERAÇÃO BINÁRIA, OCTAL E HEXADECIMAL

Todos os computadores, micro, mini ou maxi, estão baseados no mesmo conceito fundamental: *o dígito binário (bit)* Um dígito binário é um número que só pode ter 2 valores: "0" ou "1". Um "bit" pode ser representado por qualquer dispositivo que tenha dois estados (ver fig. 4).



4

O computador usa os algarismos "0" e "1" para representar números de qualquer grandeza. Para sabermos como isso é feito vamos, primeiro, entender o funcionamento de nossa numeração decimal.

O que representa o número 83? Oito dezenas e três unidades: 83 = 8 x 10 + 3. O número 2347 =(2 x 1 000)+(3 x 100)+(4 x x 10)+ 7.

Cada algarismo é multiplicado por uma potência de 10. Lendo o número da direita para a esquerda teremos: unidades, dezenas (10), centenas (10 x 10 = 100), milhares (10 x 10 x 10 = 1 000) e assim por diante. O *número 10 é a base do sistema de numeração decimal.*

Da mesma forma, *o número 2 é a base do sistema de numeração binária.* Na numeração *binária* temos os algarismos de "0" a "1". Por esta razão, a numeração binária é adotada em computadores. Sua representação por circuitos é muito fácil. O número 1011 em binário representa:

$$1011 = [1 \times (2 \times 2 \times 2)] + [0 \times (2 \times 2)] + [1 \times 2] + 1 =$$

$$= [1 \times 8] + [0 \times 4] + [1 \times 2] + 1 =$$

$$= 8 + 2 + 1 = 11$$

Contar de 0 a 20 em binário é fácil, uma vez que só existem 2 algarismos (bits). O equivalente binário do decimal 0 é 0. O equivalente de 1 é 1. Como esgotamos todos os algarismos binários, começamos nova coluna para o 2. O resultado é 10 (que não tem nada a ver com o 10 decimal: *10 decimal não é 10 binário* !).

O equivalente binário de 3 é 11. De novo esgotamos os algarismos e, portanto, começamos a terceira coluna para o equivalente de 4 (100). Na figura 5 estão os números binários de 0 a 20. Para converter um

0 — 00000
1 — 00001
2 — 00010
3 — 00011
4 — 00100
5 — 00101
6 — 00110
7 — 00111
8 — 01000
9 — 01001
10 — 01010
11 — 01011
12 — 01100
13 — 01101
14 — 01110
15 — 01111
16 — 10000
17 — 10001
18 — 10010
19 — 10011
20 — 10100

5

0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1
2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

6

número binário a decimal, desenvolve-se o número, da direita para a esquerda, multiplicando cada algarismo por uma potência de 2:

$$10011 = (1 \times 2^4) + (0 \times 2^3) + (0 \times 2^2) + (1 \times 2) + 1 =$$

$$= [1 \times (2 \times 2 \times 2 \times 2)] + [0 \times (2 \times 2 \times 2)] + [0 \times (2 \times 2)] + [1 \times 2] + 1 =$$

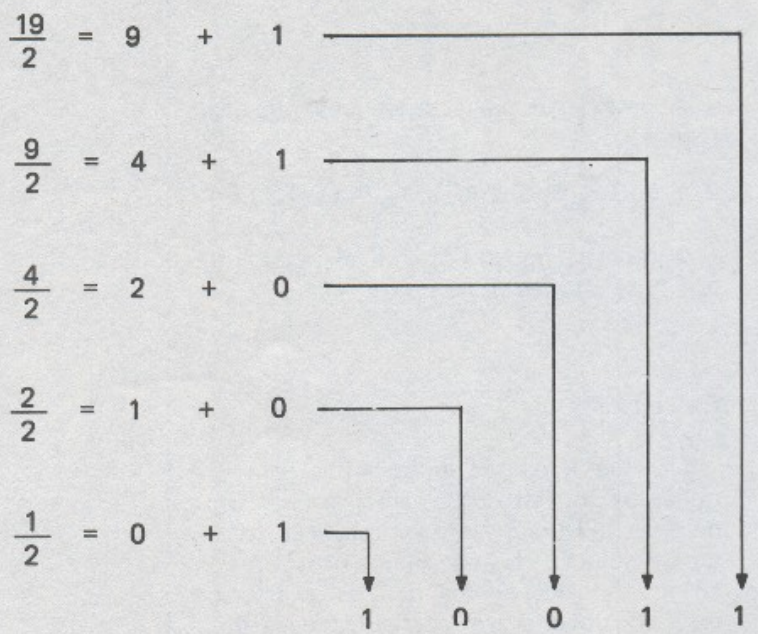
$$= (1 \times 16) + (0 \times 8) + (0 \times 4) + (0 \times 2) + (1 \times 2) + 1 =$$

$$= 16 + 2 + 1 = 19$$

Para facilitar esta conversão, pode-se usar o esquema da fig. 6.

A conversão inversa, de decimal a binário é feita dividindo sucessivamente o número decimal por 2, anotando os restos. Vamos converter em binário o decimal 19; observemos a Tabela I.

TABELA I



Portanto, $19_{10} = 10011_2$

Os índices 10 e 2 identificam a numeração decimal e binária, respectivamente.

Números binários tendem a ficar muito longos. Por isso, os "bits" são agrupados com conjuntos de 3 ou 4. Temos, então, números de base 8 (octal) ou base 16 (hexadecimal).

Considere o número binário 110111101100. Agrupado os "bits" de 3 em 3, o número é convertido para a numeração octal:

$$\underset{\downarrow}{\underline{110}}\ \underset{\downarrow}{\underline{111}}\ \underset{\downarrow}{\underline{101}}\ \underset{\downarrow}{\underline{100}} = 6754_8$$

6 7 5 4

A base 8 (octal) só inclui os algarismos: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7.

Agrupando os "bits" de 4 em 4, o número é convertido para a base 16.

$$\underset{\downarrow}{\underline{1101}}\ \underset{\downarrow}{\underline{1110}}\ \underset{\downarrow}{\underline{1100}} = DEC_{16}$$

D E C

A base 16 (hexadecimal) inclui os algarismos:

0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, A, B, C, D, E, F.

A tabela II mostra as equivalências entre as 4 base estudadas.

Exercícios

Os exercícios são importantes para dominar os conceitos que serão apresentados durante o Curso. Na próxima lição, daremos a solução dos exercícios propostos; o leitor não deverá mandar os exercícios resolvidos para serem corrigidos: aguarde o próximo número!

1 — Converter de binário a decimal os números:
1100101; 10101010; 1111111; 100000

2 — Converter de decimal a binário:
17; 30; 32; 113

3 — Dar o equivalente octal e hexadecimal do número binário:
100101101011

Resumo

Um microcomputador tem um processador que controla dispositivos de "input" e "output" e pode obter e gravar dados da memória. O processador opera sob controle de um programa. O programa é uma seqüência de instruções que detalham a função a ser realizada. O computador usa numeração binária, com os algarismos 1 e 0.

HEXADECIMAL	DECIMAL	OCTAL	BINÁRIO
0	0	0	0000
1	1	1	0001
2	2	2	0010
3	3	3	0011
4	4	4	0100
5	5	5	0101
6	6	6	0110
7	7	7	0111
8	8	10	1000
9	9	11	1001
A	10	12	1010
B	11	13	1011
C	12	14	1100
D	13	15	1101
E	14	16	1110
F	15	17	1111

TABELA II

CURSOS

PRÁTICA EM TÉCNICAS DIGITAIS

Capítulo II

Circuitos lógicos seqüenciais: contadores e registradores de deslocamento

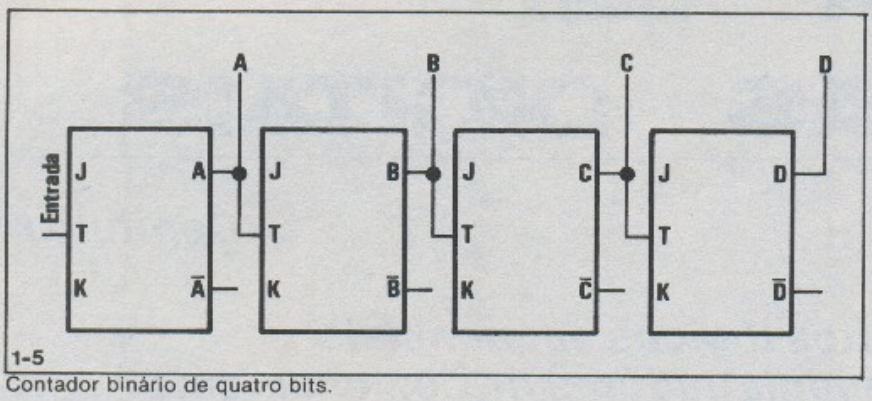
Neste capítulo dirigiremos nossa atenção para o estudo dos circuitos lógicos seqüenciais. Estes são circuitos lógicos usados para uma ampla variedade de funções de temporização, seguimento e armazenamento. A característica chave dos circuitos lógicos seqüenciais é a de memória: são capazes de armazenar dados binários. A saída de um circuito lógico seqüencial é função não apenas dos vários estados de entrada aplicados ao circuito, mas também resultado de operações prévias que estão armazenadas nele próprio.

Os principais elementos de um circuito sequencial são os flip-flops. Estes flip-flops armazenam dados binários e seus estados são trocados pelos sinais lógicos de entrada, de acordo com a informação presentemente acumulada neles. As operações lógicas sequenciais são geralmente sequenciadas por um sinal lógico periódico conhecido como **clock**. O clock é um oscilador que gera pulsos retangulares a frequências fixas.

Assim como nos circuitos lógicos combinacionais, pode existir uma variedade quase infinita de circuitos lógicos sequenciais. Entretanto, na prática apenas alguns tipos especiais aparecem regularmente. Os dois mais comumente usados são os contadores e os registradores de deslocamento. Devido ao fato destes dois circuitos lógicos sequenciais serem os mais largamente utilizados, nós iremos enfatizar sua operação e aplicações no decorrer deste capítulo. Além disso, circuitos de clock e componentes especiais de circuitos sequenciais, como multivibradores monoestáveis e linhas de atraso devem também ser considerados. Como os circuitos lógicos combinacionais, a maior parte dos circuitos sequenciais são implementados com circuitos integrados. De fato, a maioria dos circuitos sequenciais mais comumente usados são oferecidos em cápsulas de lógica MSI, prontas para o uso.

Contadores

Um contador binário é um circuito lógico sequencial formado de flip-flops, usado para contar o número de pulsos binários a ele injetados. Os pulsos ou transições de níveis lógicos são injetados na entrada do contador. Estes pulsos fazem com que os flip-flops no contador mudem de estado de tal modo que o número binário armazenado no flip-flop seja representativo do número de pulsos que tenham ocorrido na entrada. Pela observação das saídas dos flip-flops pode-se determinar quantos pulsos foram aplicados à entrada.



Contador binário de quatro bits.

Há diversos tipos diferentes de contadores empregados em circuitos digitais. Os mais usados são os contadores binários. Este tipo de contador conta no código binário puro comum. Os contadores BCD que utilizam o código binário BCD 8421 comum também são largamente empregados. Ainda mais, os contadores podem ser desenvolvidos para contar em qualquer dos códigos binários BCD ou especiais em uso comum. Os contadores podem ser encontrados em ambos os modos de contagem, **up** e **down.**

Contadores binários

O contador binário é um circuito lógico sequencial que utiliza o código binário comum. Como um contador, é feito pela ligação em cascata de vários flip-flops JK (veja figura 1-5). A saída normal de cada flip-flop é ligada à entrada T, ou de clock, do próximo flip-flop. As entradas JK destes estão abertas ou altas. Os pulsos de entrada que deverão ser contados são aplicados à entrada T do flip-flop A.

Para ver como este contador binário funciona, lembre-se que um flip-flop JK se complementa ou muda de estado a cada vez que uma descida de pulso ocorre na entrada T. Os flip-flops devem mudar de estado quando a saída normal do flip-flop anterior comutar-se de 1 binário para 0 binário. Quando ocorre o primeiro pulso na entrada, o flip-flop assume a condição **set**. O número binário armazenado nos flip-flops indica o número de pulsos que ocorreram. Para ler o número acumulado no contador você simplesmente observa as saídas normais dos flip-flops. O flip-flop A é o bit menos significativo da palavra. Portanto, o número de quatro bits presente no contador é designado DCBA. Após o primeiro pulso de entrada, o estado do contador é 0001. Isto indica que um pulso de entrada ocorreu.

D	C	B	A
0	0	0	0
0	0	0	1
0	0	1	0
0	0	1	1
0	1	0	0
0	1	0	1
0	1	1	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	0	1
1	0	1	0
1	0	1	1
1	1	0	0
1	1	0	1
1	1	1	0
1	1	1	1

Reciclagem

2-5 Sequência de contagem do contador binário de quatro bits.

Quando o segundo pulso de entrada ocorre o flip-flop A muda de estado; desta vez assume a condição **reset**. Estando em **reset** sua saída normal é comutada de 1 binário para 0. Isto faz o flip-flop B passar para **reset**. Observando o novo estado da saída, você verá que agora é 0010, ou o binário equivalente a 2 decimal. Dois pulsos de entrada ocorreram.

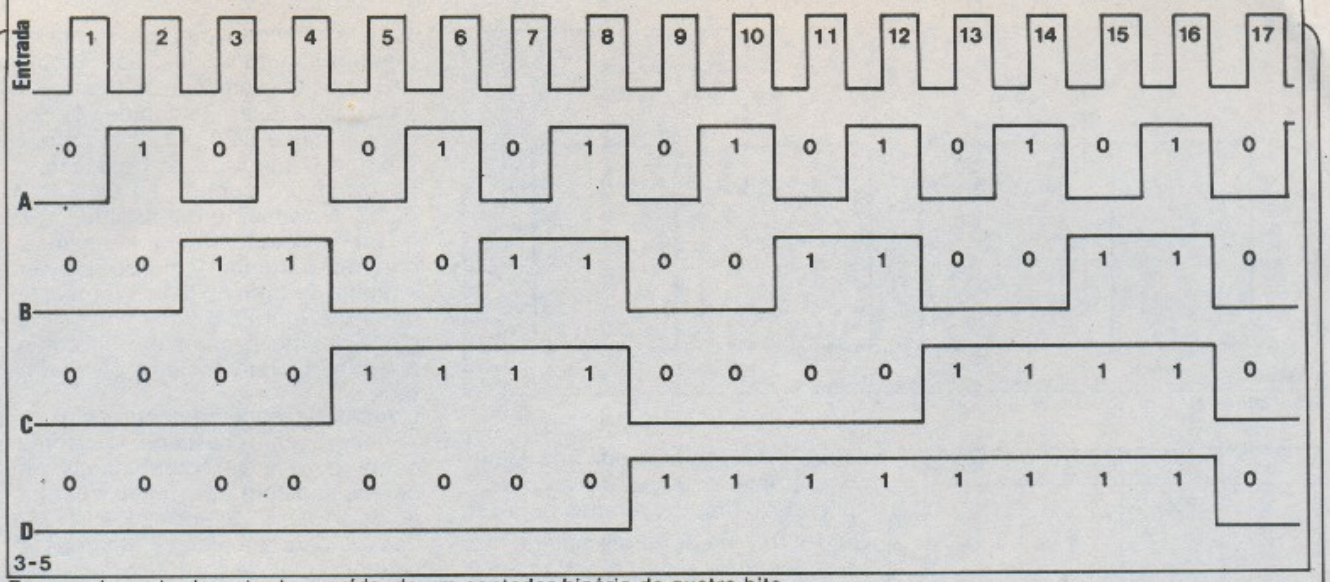
Ao ocorrer o terceiro pulso de entrada o flip-flop A irá para **set** novamente. A saída normal será comutada de 0 binário para 1. Esta transição é ignorada pela entrada T do flip-flop B. O número armazenado no contador neste momento é 0011 ou o decimal 3, indicando a ocorrência de três pulsos de entrada.

Com a ocorrência do quarto pulso, o flip-flop A muda para **reset**. Sua saída normal vai de 1 binário para 0 binário comutando o estado do flip-flop B. Portanto, este deve ir para **reset**. Quando isso acontece, sua saída normal vai de 1 para 0 binário, fazendo o flip-flop C passar à condição **set**. O número no contador, agora, é 0100 ou 4 decimal. Este processo continua enquanto ocorrerem pulsos na entrada. A sequência de contagem é o código binário comum de 4 bits indicado na figura 2-5.

Um ponto importante a considerar é a ação do circuito quando o número acumulado no contador atinge 1111. Este é o valor máximo de um número de 4 bits e a máxima capacidade de contagem do circuito. Ao ser aplicado o próximo pulso de entrada, todos os flip-flops devem mudar de estado. Quando o flip-flop A muda para **reset**, o flip-flop B também vai para **reset**. Com isto, o flip-flop C também muda para **reset** o que, por sua vez fará também o flip-flop D ser comutado para **reset**. Como resultado, o conteúdo do contador torna-se 0000. Como pode ser visto na figura 2-5, quando o conteúdo máximo do contador é atingido, este simplesmente é reciclado e inicia sua contagem novamente.

A operação completa do contador binário de quatro bits é ilustrado pelas formas de ondas de entrada e saída mostradas na figura 3-5. A forma de onda superior é uma série de pulsos de entrada para serem contados. Aqui eles são mostrados como uma forma de onda binária periódica mas, é claro, não é necessário que o sinal de entrada tenha uma frequência constante ou pulsos de entrada igualmente espaçados. As formas de onda mostram também a saída normal de cada flip-flop.

Ao observar as formas de onda da figura 3-5, você deverá notar diversas coisas importantes. Primeiro, todos os flip-flops mudam de estado na descida de pulso ou na transição de 1 para 0 binário do flip-flop anterior. Com isto em mente você pode



Formas de onda de entrada e saída de um contador binário de quatro bits.

prontamente traçar a saída do primeiro flip-flop (A) pela simples observação das descidas dos pulsos de entrada. A saída do flip-flop B é função de sua entrada, a qual é a saída do flip-flop A. Note que sua mudança de estado acontece na descida do pulso da saída de A. O mesmo é verdade para os flip-flops C e D. O código binário depois de cada pulso de entrada é indicado nas formas de onda. É claro, isto corresponde à seqüência de contagem binária da figura 2-5.

Divisor de frequência — Um outro fator importante que está claramente nas formas de onda da figura 3-5 é que o contador binário é também um divisor de frequência. A saída de cada flip-flop apresenta a medade da frequência em sua entrada. Se a entrada é uma onda quadrada de 100 kHz, as saídas dos flip-flops são:

A — 50 kHz
B — 25 kHz
C — 12,5 kHz
D — 6,25 kHz

A saída de um contador binário puro é sempre um múltiplo de dois. O contador de quatro bits divide a entrada por 16 (100 kHz: 16 = 6,25 kHz).

Contagem máxima — A capacidade máxima de contagem de um contador binário é função do número de flip-flops do contador. O número máximo que pode ser contido em um contador binário antes de reciclá-lo é determinado da mesma maneira que determinamos o número binário máximo que pode ser representado por uma tabela com um número específico de bits. A fórmula a seguir expressa a relação entre o número de flip-flops em um contador e sua capacidade máxima de contagem:

$N = 2^n - 1$

Aqui, N é o número máximo que ocorre antes do contador ser reciclado. O número de flip-flops é designado por n. Por exemplo, o número máximo que pode ser contido em um contador usando quatro flip-flops é:

$N = 2^4 - 1 = 16 - 1 = 15$ (1111 binário)

Um outro exemplo é o de um contador binário com nove flip-flops. Sua capacidade máxima de contagem é:

$N = 2^9 - 1 = 512 - 1 = 511$ (111111111 binário)

Para determinar o número de flip-flops necessários para implementar um contador com uma capacidade de contagem conhecida ou requerida, use a fórmula que se segue:

$n = 3{,}32 \log_{10} N$

Por exemplo, se você deseja implementar um contador binário capaz de contar até 100, deve determinar o número de flip-flops da seguinte maneira:

$n = 3{,}32 \log_{10} 100 = 3{,}22 \times 2 = 6{,}64$

Uma vez que não há uma coisa tal como uma fração de um flip-flop, o próximo valor superior é o número usado. Um contador com sete flip-flops possui uma capacidade máxima de contagem de:

$2^7 - 1 = 127$.

Quando o contador binário é empregado como divisor de frequência, o fator pelo qual o contador divide é função do número de flip-flops usado. Para determinar a razão de divisão, a seguinte expressão é usada:

$N = 2^n$

Exemplificando, um contador contendo seis flip-flops divide um sinal de entrada por:

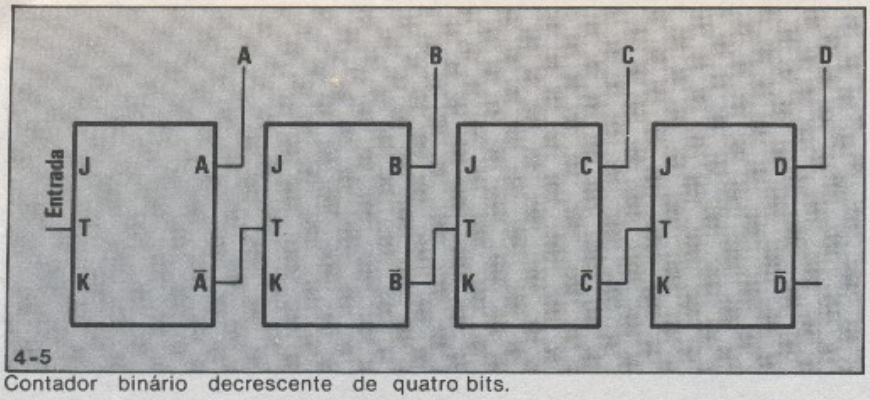
$N = 2^6 = 64$

O que isto quer dizer é que a saída do sexto flip-flop deverá ser 1/64 da frequência do sinal aplicado à entrada do flip-flop. Com um contador binário, a razão de divisão da frequência é sempre alguma potência de 2. Como você verá mais tarde, é possível implementar divisores de frequência que podem dividi-la por qualquer número inteiro.

Contadores decrescentes — O contador binário já descrito é denominado contador crescente ou **up**. A cada vez que um pulso de entrada ocorre, o número binário no dispositivo é acrescido em um. Nós dissemos que os pulsos de entrada incrementam o contador. Mas, é possível também produzir um contador decrescente, ou **down**, onde os pulsos de entrada fazem com que o número binário contido diminua.

Um contador binário de quatro bits é mostrado na figura 4-5. É praticamente idêntico ao contador crescente visto anteriormente. A única diferença é que a saída complementar, ao invés da saída normal, é conectada à entrada do flip-flop em seqüência. Isto faz com que a seqüência de contagem seja exatamente o reverso da contagem crescente. A seqüência de contagem é ilustrada na figura 5-5. As formas de onda associadas com este contador são apresentadas na figura 6-5.

Analisando a operação deste contador, tenha em mente que determinamos o conteúdo do contador pela observação das saídas normais dos flip-flops como já foi feito para o contador crescente. Assumindo que o contador está inicialmente em re-



Contador binário decrescente de quatro bits.

D	C	B	A
1	1	1	1
1	1	1	0
1	1	0	1
1	1	0	0
1	0	1	1
1	0	1	0
1	0	0	1
1	0	0	0
0	1	1	1
0	1	1	0
0	1	0	1
0	1	0	0
0	0	1	1
0	0	1	0
0	0	0	1
0	0	0	0

Reciclagem

5-5 Sequência de contagem para contadores decrescentes de quatro bits.

set, e seu conteúdo é 0000, a aplicação de um pulso na entrada irá causar a mudança dos flip-flops para **set**. Com o flip-flop A em **reset**, sua saída complementar está alta. Quando o primeiro pulso de entrada é aplicado, o flip-flop A muda para **set**. Com isto, sua saída complementar irá ser comutada de 1 binário para 0, mudando, portanto, o estado do flip-flop B. O flip-flop B passa à condição **set** e sua saída complementar também é comutada de 1 para 0 binário. Isto causa a mudança do próximo flip-flop (C) para **set**. Do mesmo modo, sua saída complementar mudará de 0 para 1 comutando, em conseqüência, o flip-flop D para **set**. O contador é reciclado de 0000 para 1111. Quando o próximo pulso de entrada chega, o flip-flop A novamente se complementa. Passa para **reset**. Com isso a saída complementar irá mudar de 0 para 1 binário. O flip-flop B ignora esta transição. Nenhuma mudança de estado mais tem lugar. O conteúdo do contador é então 1110. Como você pode ver, este pulso de entrada fez com que o contador diminuisse de 15 para 14.

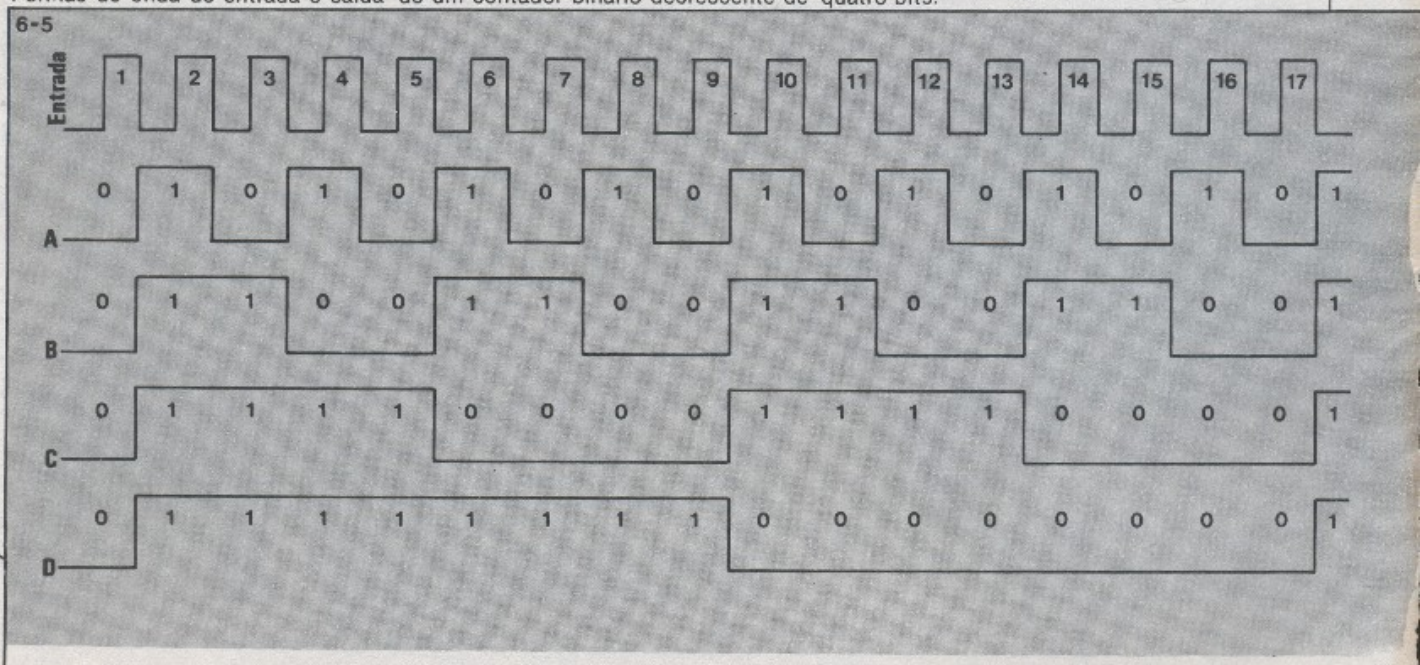
Aplicando-se um outro pulso de entrada, novamente se complementa o flip-flop A. Ele agora vai para **set**. Desse modo, sua saída complementar comuta-se de 1 para 0 binário. Isto faz com que o flip-flop B passe para **reset**. Sua saída complementar muda de 0 para 1 binário. O flip-flop C ignora esta transição. O novo número contido então é 1101 ou 13. Novamente o pulso de entrada fez o contador diminuir em um algarismo o número contido. Usando a tabela da figura 5-5 e as formas de onda da figura 6-5 você pode traçar a operação completa do contador binário decrescente de quatro bits.

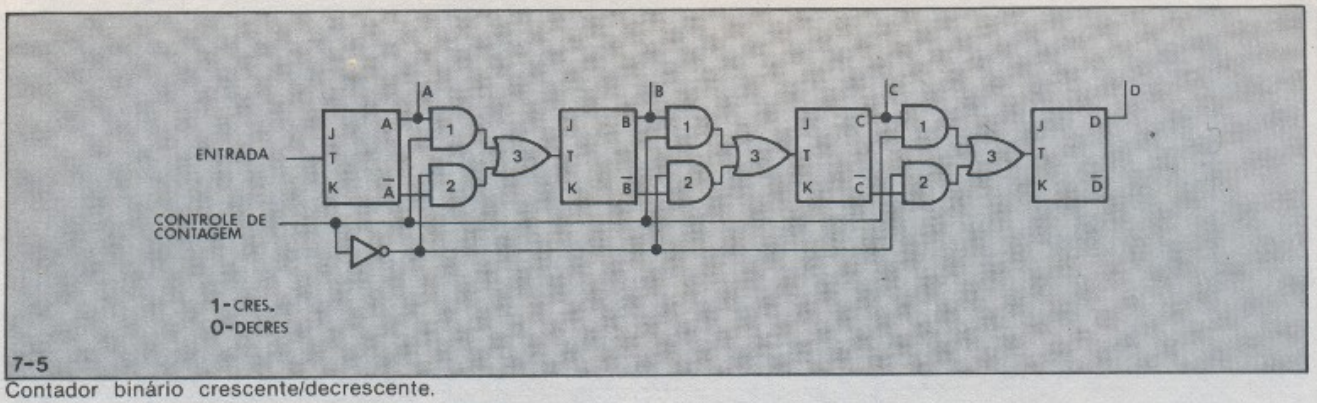
Contador crescente-decrescente — As contagens crescente e decrescente podem ser combinadas em um mesmo contador, como é ilustrado pela figura 7-5. Portas E e OU são usadas para acoplar os flip-flops. A saída normal de cada flip-flop é conectada à porta 2. Estas portas determinam se os sinais das saídas normais ou complementares mudarão o estado do próximo flip-flop da sequência. A linha de controle da contagem determina se o contador irá contar no modo crescente ou decrescente.

Se a entrada de controle da contagem estiver em 1 binário, todas as portas 1 estarão liberadas. A saída normal de cada flip-flop, então, é acoplada através das portas 1 e 3 à entrada T do próximo flip-flop. Portanto, o contador está selecionado para o modo crescente. Por enquanto, todas as portas 2 estão inibidas.

Impondo à linha de controle da contagem um 0 binário, todas as portas 2 são liberadas. A saída complementar dos flip-flops é acoplada através das portas 2 e 3 ao próximo flip-flop da sequência. Com esta configuração, o contador apresenta contagem decrescente.

Formas de onda de entrada e saída de um contador binário decrescente de quatro bits.





7-5

Contador binário crescente/decrescente.

Contadores síncronos — Os contadores que foram examinados até então são conhecidos como contadores assíncronos ou de ondulação **(ripple)**. O termo ondulação é derivado do fato de que os flip-flops são ligados em cascata com a saida de um comandando a entrada do próximo. Como os pulsos de contagem são aplicados ao primeiro ou a entrada do flip-flop, a contagem, com efeito, oscila pelos flip-flops. O termo assíncrono é resultante dos flip-flops não serem controlados por um único pulso de clock comum. Os circuitos síncronos digitais são aqueles em que todos os elementos são sincronizados por um sinal mestre de temporização, conhecido como **clock**.

A principal vantagem do contador assíncrono é sua simplicidade. Sua principal desvantagem, no entanto, é sua velocidade de contagem. A velocidade de contagem de um contador binário é limitada pelo atraso de propagação dos flip-flops. Em um contador assíncrono, o atraso de propagação dos flip-flops é somado. Uma vez que cada flip-flop no contador é disparado pelo circuito que o precede, um impulso pode tomar um tempo significativo para passar por todos os flip-flops e mudar o estado do último da série. Esta condição extrema ocorre quando todos os flip-flops do contador mudam de estado simultaneamente. Retornando às formas de onda pra contadores binários de quatro bits, da figura 3-5, pode-se ver que esta condição ocorre em dois lugares. Elas são exatamente quando da mudança de 0111 para 1000 e quando a contagem muda de 1111 para 0000. Se cada flip-flop no circuito de quatro bits tem um atraso de propagação de 50 nanossegundos, são necessários 4 × 50 = 200 nanossegundos para o flip-flop D trocarde estado com a aplicação de um pulso de entrada. Se os pulsos ocorrerem a um ritmo superior a 200 nanossegundos, o número binário armazenado no contador não representará verdadeiramente o número de pulsos de entrada ocorridos. O estado do contador irá retardar o sinal de entrada. O limite superior de frequência do contador assíncrono (f) é aproximadamente igual a:

$$f = \frac{1}{nt} \times 10^9$$

onde n é o número de flip-flops no contador e t é o tempo do atraso de propagação de um único flip-flop, em nanossegundos.

Para um flip-flop com um atraso de propagação de 35 nanossegundos em um contador de quatro bits, a velocidade máxima de contagem é:

$$f = \frac{1}{4(35)} \times 10^9 = 7{,}1428 \text{ MHz}$$

Isto significa que o contador pode contar a velocidades próximas de 7 MHz, sem erros de contagem. A frequências superiores, os estados dos flip-flops não se mantém estáveis com a rápida ocorrência de pulsos de entrada. O contador pode realmente retardar-se alguns pulsos dependendo da frequência de entrada e do atraso de propagação exato. Erros de contagem podem ocorrer se a mesma for periodicamente interrompida e continuada.

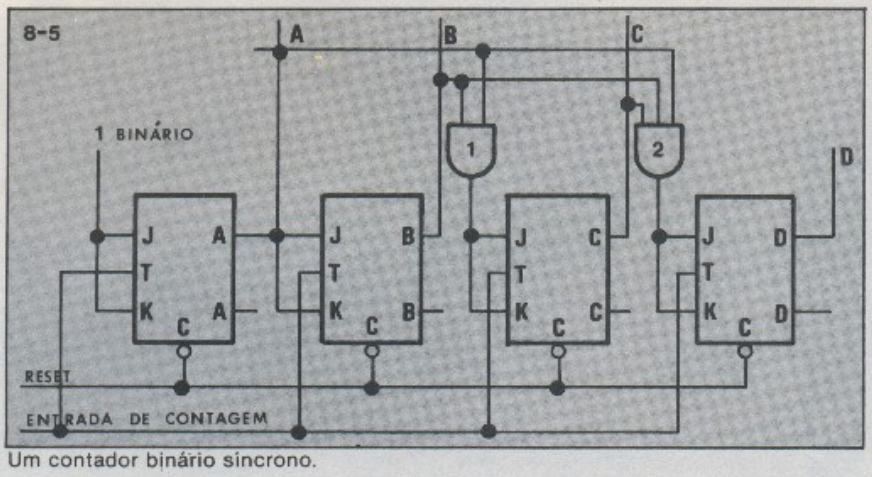
A solução direta deste problema, evidentemente, é usar flip-flops com um atraso de propagação menor. Há flip-flops disponíveis para contagem em frequências de até aproximadamente 500 MHz. O atraso de propagação é muito baixo. Tais flip-flops geralmente empregam circuitos lógicos não saturáveis como os dispositivos ECL, para conseguir acelerar seu ritmo de contagem. Estes circuitos são caros e apresentam um alto consumo de energia, além de não se mostrarem adequados para muitas aplicações.

É possível reduzir os efeitos do atraso de propagação e aumentar a velocidade de contagem de um contador binário utilizando um arranjo de circuito especial. Os contadores que empregam esta técnica são os chamados contadores síncronos.

Um contador síncrono é aquele onde os flip-flops são disparados simultaneamente por um pulso de clock ou sinal a ser contado. Uma vez que todos os flip-flops mudam de estado ao mesmo tempo, o atraso de propagação total para o circuito é essencialmente igual aquele de um flip-flop isolado. Os atrasos de propagação não são acumulados e portanto velocidades de contagem muito maiores podem ser conseguidas.

Um típico contador binário síncrono é apresentado na figura 8-5. Note que todas as entradas T dos flip-flops são ligadas conjuntamente a uma linha de entrada comum. Esta conexão é o que torna o contador síncrono. Todos os flip-flops são sincronizados pelo sinal de entrada a ser contado.

A operação dos flip-flops é controlada pelos estados das entradas JK. Como você deve se lembrar, as entradas J e K podem ser usadas para controlar o flip-flop. Até este ponto de nosso estudo sobre contadores, assumimos que as entradas JK dos mesmos estavam abertas ou ligadas ao binário 1. Isto essencialmente liberava o flip-flop e permitia que ele mudasse de estado ou se complementa-se a cada vez que uma descida de pulso de entrada acontece na linha de entrada T. Se as entradas JK são levadas a 0 binário, o sinal aplicado à entrada T é ignorado. O flip-flop simplesmente irá permanecer no estado em que estava antes das linhas JK receberem um nível baixo. Pela utilização das linhas de entrada JK nós podemos, então, liberar ou inibir a mudança de estado dos flip-flops.



Um contador binário síncrono.

Na figura 8-5 as entradas JK do flip-flop A estão conectadas ao 1 binário, para liberar o dispositivo permanentemente. A cada vez que aparece um sinal na entrada de contagem, o flip-flop muda de estado, como o flip-flop A no contador assíncrono visto inicialmente.

As entradas JK do flip-flop B são controladas pela saída normal do flip-flop A. Isto significa que o único momento em que o flip-flop B pode mudar de estado é quando a saída do flip-flop A está em 1 binário. As entradas JK para o flip-flop C são controladas pelas saidas normais de A e B. Os sinais A e B são injetados conjuntamente numa porta E (1) e a saída desta é usada para controlar as entradas JK de C. Assim, para o flip-flop C mudar de estado ambas as saídas, A e B, devem estar altas. O flip-flop C deve mudar de estado no primeiro pulso de contagem que ocorrer após A e B estarem em 1.

O flip-flop D é controlado pelos flip-flops A, B e C. Os sinais A, B e C são injetados na porta E de número 2 e a saída desta é usada para controlar as entradas JK de D.

Com o arranjo de circuito mostrado na figura 8-5, a sequência de contagem é idêntica àquela dada na tabela da figura 2-5. As formas de onda da figura 3-5 também são aplicáveis. Em outras palavras, este circuito é ainda um contador binário, mas seu modo de operação é um pouco diferente.

A vantagem deste contador pode ser melhor vista analisando-se as mudanças de estado dos flip-flops. Suponha que o contador contém o número 0111. Isto quer dizer que os flip-flops A, B e C estão em **set**. As entradas JK de B, C e D estão liberadas. Com isto, após a ocorrência do próximo pulso de contagem, todos os flip-flops mudarão de estado. Quando este pulso acontece os flip-flops A, B e C vão para **reset**. O flip-flop D vai para **reset**. O novo número no contador deve ser 1000. Um ponto importante a ser notado é que todos os flip-flops mudam de estado simultaneamente. O atraso máximo entre a ocorrência do pulso da entrada de contagem e a mudança de estado das saídas é no máximo igual ao maior tempo de propagação dos flip-flops presentes no circuito. Todos os flip-flops do mesmo tipo deverão ter aproximadamente o mesmo atraso de propagação.

Considerando esta mesma mudança de estado num contador assíncrono, podemos ilustrar o efeito do atraso de propagação acumulativo. Com o número 0111 armazenado no contador assíncrono da figura 1-5, os estados da saída deverão mudar da maneira que descreveremos, quando um pulso de contagem for aplicado à entrada. O flip-flop A deve ser o primeiro a trocar seu estado. Quando isto acontece, deve provocar a mudança no flip-flop B. Este muda de estado e, por sua vez, provoca a alteração no flip-flop C. O flip-flop C troca de estado pouco depois e então causa a mudança também em D. Devido ao atraso de propagação finito de cada flip-flop, o efeito de um pulso na entrada de contagem demora um certo tempo para percorrer o contador e, consequentemente, fazer aparecer o correto número binário no mesmo.

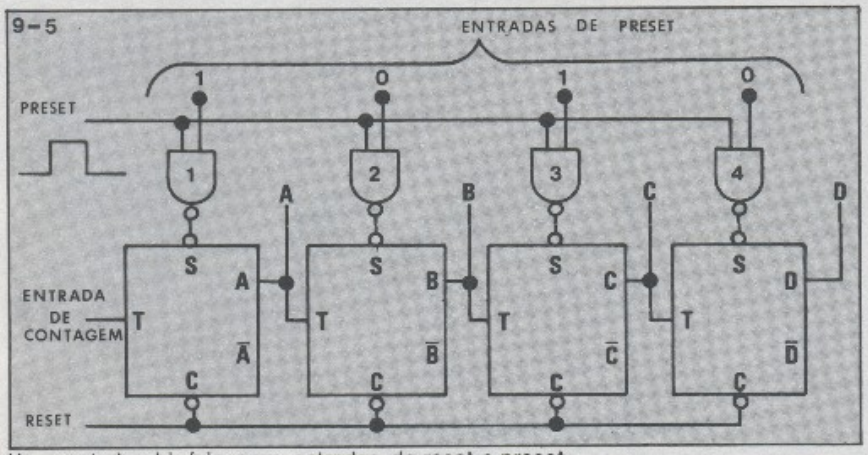
Em resumo, podemos dizer que as vantagens do contador síncrono sobre o contador assíncrono são as seguintes:

1. O contador síncrono é muito mais rápido. Com o mesmo tipo de flip-flop a velocidade de contagem do contador síncrono é significativamente maior que a do contador assíncrono.
2. Todos os flip-flops no contador síncrono mudam de estado ao mesmo tempo. Como o contador muda de um estado ao próximo, não há estados ambíguos, os quais ocorrem devido ao atraso de propagação acumulativo. Como o contador assíncrono, o contador síncrono também pode ser aumentado para tantos bits quanto se queira, segundo a aplicação. Cada flip-flop do contador deve ser controlado por todos os flip-flops anteriores através de portas E, como vimos. Os flip-flops de maior ordem deverão requerer portas E com mais entradas que os primeiros flip-flops. Tenha em mente que os atrasos de propagação destas portas enquanto pequenos deverão ter um efeito mínimo na velocidade de contagem do circuito. Geralmente, o atraso de propagação de uma porta é significativamente menor que o de um flip-flop. Esta técnica também pode ser ampliada para os contadores decrescentes.

Funções de controle do contador — Há diversas funções de controle comuns que frequentemente são associadas com o uso de contadores binários. Estas são exatamente as de **reset** e **preset**. O processo de **reset** ou **clear** (limpeza, apagamento) de um contador, consiste na colocação do estado 0 binário em todos os flip-flops. Na maior parte das aplicações dos flip-flops é necessário "zerá-lo" antes de iniciar a operação de contagem. Este processo assegura que o contador inicie sua sequência de contagem sem qualquer antecedente armazenado nos flip-flops. Com isso garante-se uma precisa contagem da entrada.

O **reset** em um contador é facilmente efetuado quando são utilizados dispositivos JK. A entrada **clear** assíncrona nos flip-flops, como você deve se lembrar, é normalmente usada para impor o estado 0 binário a estes. Tornando a entrada **clear** baixa o flip-flop passa a **reset**. Conectando todas as entradas **clear** assíncronas conjuntamente, todos os flip-flops assumirão a condição **reset** simultaneamente. A figura 9-5 mostra um contador binário crscente com todas as entradas **clear** ligadas em conjunto. Para que a contagem seja desenvolvida normalmente, a linha de apagamento deverá permanecer alta ou com 1 binário. Para "limpar" o contador nós momentaneamente devemos levar esta linha a 0 binário. Para os flip-flops JK típicos, um pulso com duração de 100 nanossegundos ou mais pode ser usado para obter **reset**.

O **preset** em um contador é o processo de carregá-lo com um número binário qualquer antes de iniciar a sequência de contagem. Às vezes é desejável programar o contador para que ele inicie a contagem de um ponto particular. O ponto em que o contador deve disparar é determinado e então carrega-se o contador para iniciar a operação a partir daquele. Um contador pode ser colocado em **preset** pelo uso das entradas assíncronas **set**, quando são empregados flip-flops JK. Se a entrada **set** de um flip-flop JK recebe um 0 binário, o dispositivo assume a condição **set**. Inicialmente, fazendo o apagamento de um contador e depois usando as entradas **set**, pode-se fazer o **preset** de qualquer número binário no mesmo. O circuito apresentado na figura 9-5 presta-se a ser

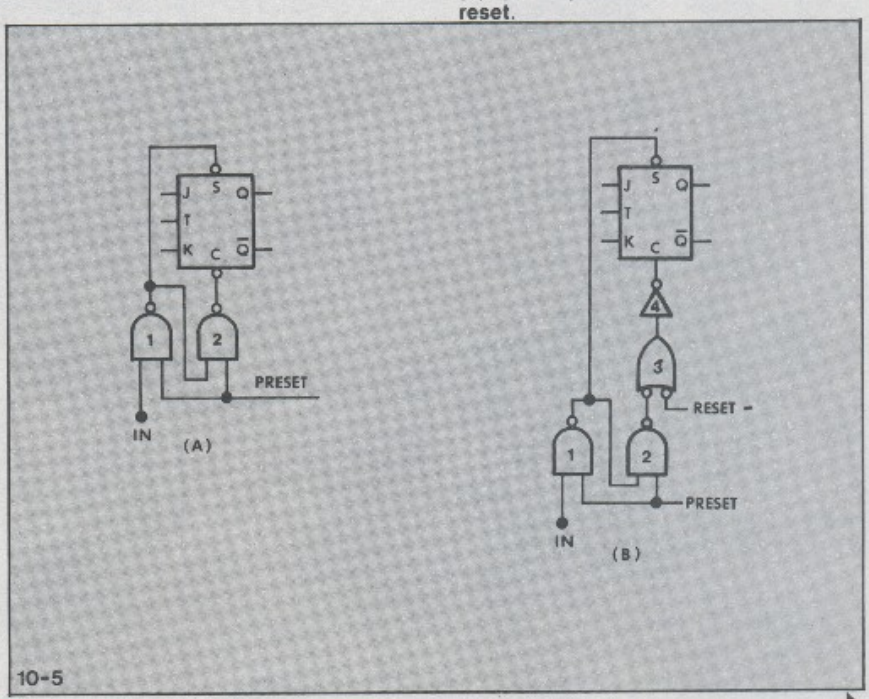


Um contador binário com entradas de **reset** e **preset**.

usado com este objetivo. Para o **preset** de um dado número no contador, este deve primeiro ser "limpo", com a aplicação de 0 binário a sua linha de **reset**. A seguir, o número desejado deve ser aplicado às entradas de **preset**. Há uma entrada para cada flip-flop no contador. Um número binário paralelo de qualquer fonte pode ser usado. Ao fazer a linha de **preset** alta, as saídas das portas às quais o número paralelo é injetado deverão fazer com que as linhas de **set** assíncronas dos flip-flops assumam os estados corretos para o **preset** do número no contador. Por exemplo, suponha que devemos colocar o número 5 no contador. Para isso, devemos aplicar ao contador o número binário 0101. O contador então está em **reset**, e a linha de **preset** é levada ao nível alto momentaneamente. As entradas paralelas que estão em 0 binário são aplicadas às portas 2 e 4. Estas entradas em 0 binário mantém as saídas destas portas num nível alto, independentemente do estado da entrada de **preset**. Isto sustenta as entradas **set** dos flip-flops B e D altas. Com estas entradas altas os flip-flops não são afetados. Os bits com 1 binário, do número desejado, são injetados nas portas 1 e 3. Quando a entrada de **preset** vai para 1, as saídas das portas 1 e 3 devem passar ao nível baixo. Isto faz com que os flip-flops A e C assumam a condição **set**. O número 0101 é então armazenado no contador.

O método de impor o **preset** a um contador como aquele mostrado na figura 9-5, é um pouco inadequado, por requerer duas operações. Primeiro o contador deve ser passado a **reset** e depois o mesmo é carregado com o número de **preset**. É desejável que a ação de **preset** aconteça em uma única operação. Isto pode ser obtido a partir dos circuitos apresentados na figura 10-5. É mostrado apenas um flip-flop JK para simplificar a explicação. Um destes arranjos de circuito deve ser usado para cada flip-flop do contador que se deseja operar em **preset**. Na figura 10-5A, as portas 1 e 2 são conectadas às entradas assíncronas **set** e **clear** de um flip-flop JK. A entrada paralela desejada (IN) é aplicada à porta 1. Uma linha de **preset** é juntada a ambas as portas, 1 e 2. Para a linha de entrada aplica-se um 0 ou 1 binário, que irá especificar o estado do flip-flop depois que a entrada de **preset** for liberada. Quando a entrada de **preset** for para 1, o flip-flop estará carregado com o estado desejado. Por exemplo, suponha que a entrada esteja com 1 binário. No instante em que a linha de **preset** se torna alta, a saída da porta 1 deve ir para 0. Com isto, a entrada **set** do flip-flop também deverá estar sob um nível baixo provocando, portanto, a condição **set** no dispositivo. O nível baixo na saída da porta 1 deverá impor a condição alta à saída da porta 2. Com isto a mesma não terá efeito sobre a entrada C. Um nível baixo na entrada da porta 1, por outro lado, deverá levar o flip-flop a **reset**. Com uma entrada baixa, a saída da porta 1 apresenta-se alta. Esta saída alta não afeta a entrada S do flip-flop JK. Deve, porém, liberar a porta 2. Então, quando a linha de **preset** estiver em 1, a saída da porta 2 estará em 0, o

Métodos de **preset** para um contador: (A) apenas **preset** e (B) incluindo também **reset**.



mesmo ocorrendo na entrada C do flip-flop. Isto fará com que o dispositivo assuma o estado 0 binário. A operação de **preset** ocorre apenas com a aplicação de um pulso à entrada de **preset**. Note que, uma vez que as entradas assíncronas são usadas, a operação de **preset** supera todas as outras operações do flip-flop.

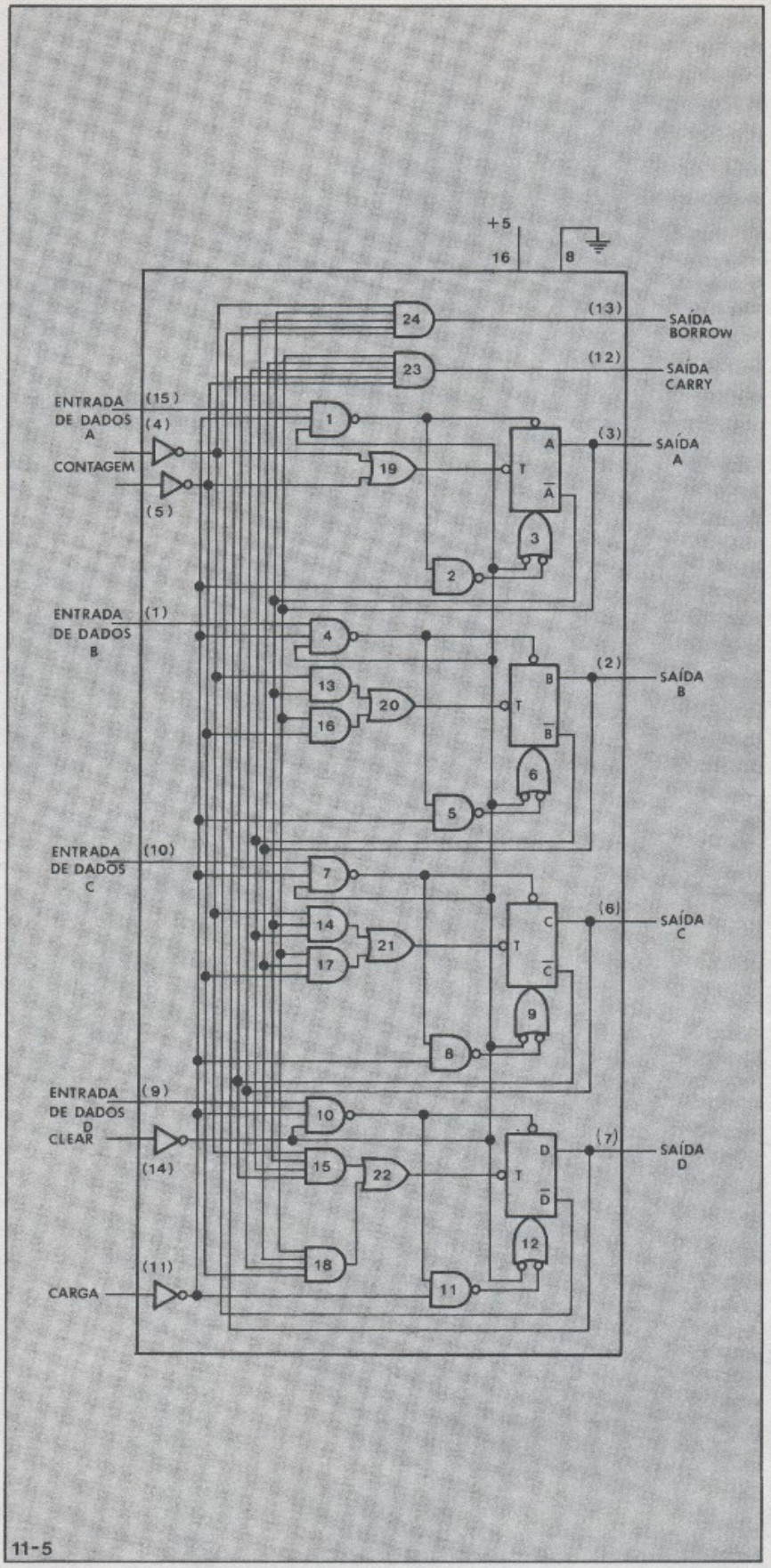
Às vezes é necessário combinar as funções de **reset** e **preset** em um contador. Isto pode ser conseguido com a utilização do circuito mostrado na figura 10-5B. Aqui, as portas 1 e 2 desempenham a mesma operação básica realizada no circuito da figura 10-5A. Elas são usadas para carregar o flip-flop com o estado desejado. A porta 3 e o inversor 4 proporcionam uma função OU para permitir que a função de **reset** seja incluída. Se a linha de entrada de **reset** estiver baixa, a saída da porta 3 aparece com 1 binário e a saída do inversor 4 com 0 binário. Assim, o flip-flop assume a condição de **reset**. Isto ocorre independentemente da condição das entradas de **preset**.

Para o **preset** de um número no flip-flop, os estados binários correspondentes devem ser injetados na linha de entrada da porta 1. Quando a linha de **preset** é levada a 1, o flip-flop assume o estado especificado na entrada. A operação é idêntica a do circuito da figura 10-5A. É importante perceber que neste circuito as funções de **reset** e **preset** são independentes uma da outra. Não é necessário o **reset** do flip-flop antes de realizar o **preset** de um número, como era o caso do circuito da figura 9-5.

Outro ponto importante a ser lembrado é que estes circuitos, para obter **reset** ou **preset** dos flip-flops, podem ser aplicados a qualquer tipo de contador: síncrono, assíncrono, crescente, decrescente, binário ou BCD.

Circuitos integrados típicos de contadores

Enquanto ainda é necessário algumas vezes implementar contadores com circuitos integrados individuais de flip-flops JK, a maior parte das aplicações pode ser satisfeita com uma ampla variedade de circuitos integrados contadores MSI. A grande maioria dos contadores binários é geralmente implementada na forma de circuitos integrados eliminando, por conseguinte, a necessidade de projetar um contador para cada aplicação. Uma grande variedade de tipos de contadores com diver-



11-5

Contador binário TTL MSI 74913

sas especificações pode ser encontrada na prática. Ao projetar um equipamento digital, é recomendável que antes se investigue os tipos de CIs contadores disponíveis. Na maior parte dos casos pode-se encontrar um tipo adequado para a aplicação desejada. Apenas em alguns casos raros onde um tipo peculiar ou não usual, para uma aplicação especial, deve ser usado, será necessário projetar um contador. Entretanto, para tais aplicações, versáteis circuitos integrados com flip-flops JK estão disponíveis.

Vamos considerar, agora, a título de exemplo, um dos mais conhecidos e amplamente utilizados circuitos integrados de contadores binários que podem ser obtidos no mercado.

A figura 11-5 apresenta o diagrama lógico do CI TTL MSI (integração em mèdia escala) 74193. Trata-se de um contador síncrono de quatro bits que pode ser empregado tanto para contagem crescente como decrescente. Ele também apresenta entradas separadas para **clear** ou **reset**, bem como a capacidade de **preset** a partir de uma fonte externa paralela de quatro bits. Em outras palavras, este dispositivo incorpora todas as características que vimos no contador binário crescente.

Como mostra o diagrama da figura 11-5, o contador consiste de quatro flip-flops JK. As portas 1 a 12 completam o circuito lógico crescente usado nas operações de **reset** e **preset**. Este circuito é similar aos circuitos para estas mesmas operações, já discutidos anteriormente. Para obter o **reset** deste contador, você deve aplicar um nível binário alto ou 1 à linha de entrada **clear**. Isto forçará todos os quatro flip-flops ao estado 0 binário. A operação de **clear** é assíncrona e anula todas as outras funções do contador.

O contador pode ser carregado com um número mediante a aplicação do mesmo às entradas paralelas de quatro bits. A entrada A é a menos significativa (LSD). Ao levar a entrada de carga ao nível baixo, o número de quatro bits da entrada passa aos flip-flops. Esta função de **preset** é também assíncrona e deve sobrepujar qualquer função de contagem síncrona que ocorra.

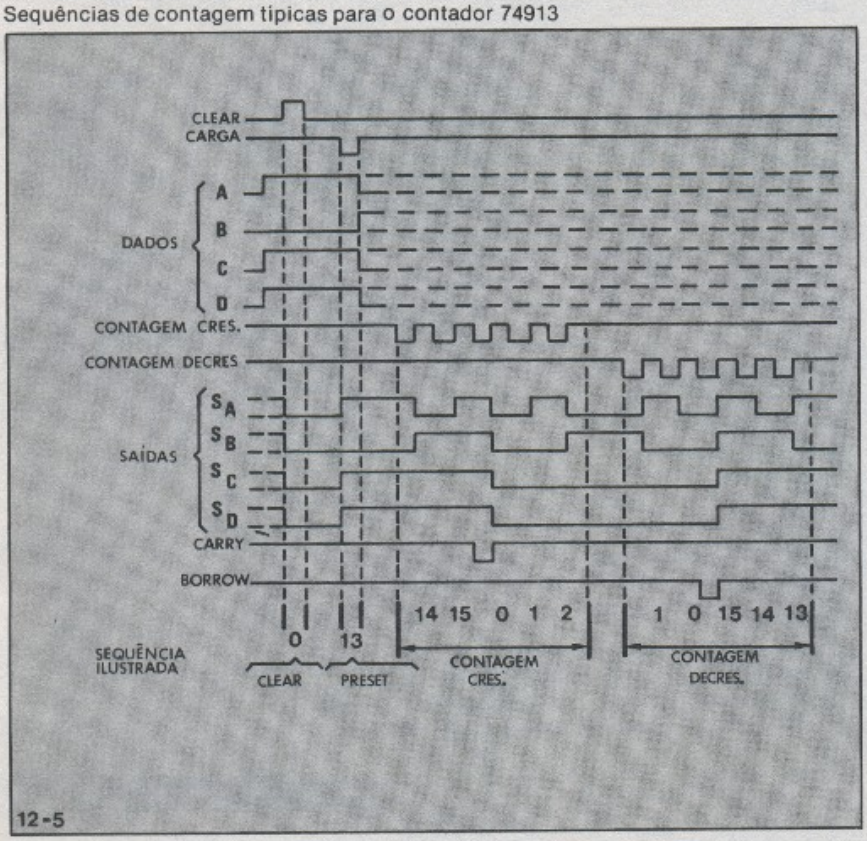
Os pulsos de entrada a serem contados são aplicados tanto à entrada de contagem crescente quanto à decrescente. Ao invés de ter uma única entrada de contagem e uma linha de controle de contagem crescente/decrescente (UP/DOWN), como vimos a princípio, este CI contador usa duas entradas separadas. Para que o contador opere adequadamente, a entrada de contagem que não está sendo usada deve ser mantida alta ou em 1, quando os pulsos a serem contados são injetados na outra entrada. As sequências de contagem crescente e decrescente também são idênticas às vistas inicialmente.

A operação síncrona é utilizada neste contador para ter os pulsos nas entradas de clock de todos os contadores simultaneamente, de modo que todas as saídas mudem incidentemente umas com as outras. Ao invés de controlar cada flip-flop pelo uso das entradas JK, como no contador síncrono anteriormente discutido, são usadas portas antes das entradas T dos flip-flops, pra cumprir este propósito. As saídas dos flip-flops controlam os estados das portas à frente das entradas T, para permitir que o pulso de contagem seja aplicado no tempo apropriado. Este é o caso das portas 16, 17 e 18. A entrada de contagem crescente é aplicada a estas portas simultaneamente. Note que as saídas dos flip-flops anteriores são conectadas às entradas destas portas com o objetivo de controlar quando o pulso de contagem permite mudar o estado do flip-flop. As portas 13, 14 e 15 desempenham a mesma função no caso da operação de contagem crescente. As portas 20, 21 e 22 são simplesmente portas OU que permitem tanto aos pulsos de contagem crescente como decrescente aparecerem nas entradas T dos flip-flops.

Este contador inclui ainda as portas de saída **carry** e **borrow** que se prestam à ligação em cascata de outros contadores. Quando é necessário usar um contador com mais de 16 estados, vários destes CIs podem ser ligados em cascata para obter contadores múltiplos de 4.

A saída **carry** é desenvolvida pela porta 23. Esta porta NE monitora as saídas normais dos flip-flops. Quando todas as saídas normais estão em 1 binário e aparece um pulso de contagem crescente, a linha de saída **carry** deve estar baixa. A duração do pulso da saída **carry** é igual à duração do pulso da entrada de contagem. Este pulso indica que o contador está em seu estado máximo de contagem (1111) e que o próximo pulso de contagem irá causar a reciclagem para 0000. Este pulso **carry** de saída é conectado à entrada de contagem crescente do próximo contador da sequência, quando vários deles são ligados em cascata.

Sequências de contagem típicas para o contador 74913



12-5

A saída **borrow** é produzida pela porta 24. Esta porta monitora as saídas complementares dos quatro flip-flops. A entrada de contagem decrescente é também aplicada à porta 24. Quando o contador assume o estado 0000 e com a entrada de contagem alta, a saída da porta 24 deve estar baixa. Isto indica que o contador está em seu menor estado de contagem (0000) e que com a aplicação do próximo pulso de contagem ele será reciclado para 1111. Nos contadores 74193 ligados em cascata para aplicações de contagem decrescente a saída **borrow** é ligada à entrada de contagem decrescente do próximo contador em série.

Como você pode ver, este dispositivo é uma unidade de contagem muito flexível. Ele pode desempenhar quase todas as funções de contagem básicas frequentemente encontradas em aplicações digitais. A figura 12-5 ilustra a operação deste contador. As formas de onda para as operações de contagem crescente, decrescente, **clear** e **reset**, são apresentadas.

Pequeno teste de revisão

1 — Em um contador binário que usa flip-flops JK, o estado do contador deverá mudar quando a entrada T for de
a. 1 para 0
b. 0 para 1
c. tanto a como b

2 — Um contador binário de quatro bits contém o número 0100. Nove pulsos de entrada ocorrem. O novo estdo do contador é:
a. 0010
b. 1001
c. 1011
d. 1101

3 — Um contador binário de quatro bits contém o número 1010. Sete pulsos são aplicados à entrada, o novo estado do contador é:
a. 0001
b. 0101
c. 1100
d. 1111

4 — Um contador binário construído com dois CIs 74193 tem uma capacidade máxima de contagem de:
a. 15
b. 16
c. 255
d. 256

5 — Um contador binário feito de 5 flip-flops JK deverá dividir uma certa frequência de entrada por:
a. 5
b. 8
c. 16
d. 32

6 — Com a aplicação de pulsos na entrada de um contador decrescente, o número contido no mesmo deverá _____

7 — O apagamento de um contador colocando suas saídas em zero é conhecido como _____

8 — O carregamento de um determinado número em um contador é denominado _____

9 — Um contador decrescente de quatro bits está no estado 0110. Quatorze pulsos depois, qual é o novo estado de sua saída?
a. 0110
b. 0100
c. 1000
d. 1110

10 — A saída **borrow** em um contador 74193 detecta o estado _____ do contador.

11 — Um contador assíncrono é mais rápido que um contador síncrono, supondo que ambos são implementados com o mesmo tipo de flip-flops.
a. Verdadeira
b. Falsa

12 — O estado de um contador binário é determinado pelo controle das saídas _____ dos flip-flops.

13 — O estado do primeiro flip-flop em um contador representa o _____ do número armazenado no contador.

14 — A operação síncrona dos flip-flops, no contador 74193, é obtida controlando as
a. entradas JK
b. entradas T
c. diretamente as entradas **set** e **clear.**

Respostas

1. (a)
2. (d)
3. (a) 0001 (10 + 7 = 17). A capacidade máxima de contagem de um contador de quatro bits é 15. Com 10 no contador inicialmente, ele deverá alcançar a contagem máxima (1111) depois que o décimo-quinto pulso for aplicado. O décimo-sexto pulso irá reciclar o contador para 0000. O décimo-sétimo pulso de entrada irá colocar o contador no estado 0001.
4. (c) 255. Cada 74193 contém quatro flip-flops.
$2^8 - 1 = 256 - 1 = 255$
5. (d) $2^n = 2^5 = 32$
6. diminuir ou decrescer
7. **reset**
8. **preset**
9. (c) 1000 Os primeiros seis pulsos de entrada, fazem a contagem decrescer até 0000. O sétimo pulso recicla o contador para 1111. Os próximos sete pulsos diminuirão a contagem até 1000.
10. 0000
11. (b) Falsa. Os contadores síncronos serão sempre mais rápidos.
12. Normal
13. LSD (dígito menos significativo)
14. (b) Entradas T. As portas à frente das entradas T, controladas pelos estados dos flip-flops quando estes mudam de estado.

GERADOR DE FUNÇÕES

Especificações técnicas: faixa de freqüência, 0,1 Hz a 100 KHz; formas de onda: senoidal, quadrada, triangular, dente de serra, pulsos; nível de saída, até 5 VCC; corrente, até 50 mA; impedância de saída, 50 ohms (protegida contra curto-circuito); variação, 1 dB; distorção de senóide, menor que 1% de 20 a 20 KHz.

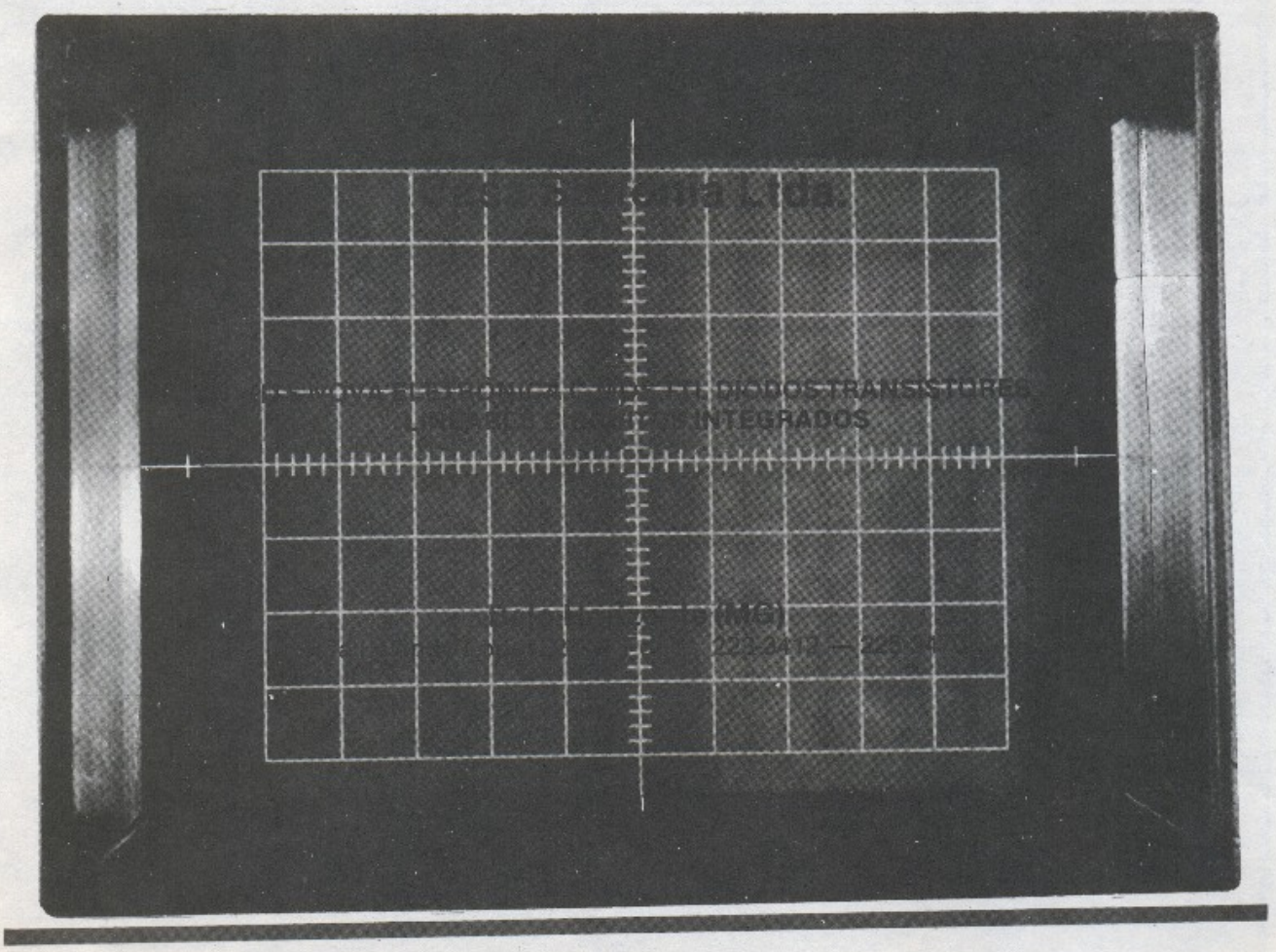
Tempo de subida onda quadrada e pulso: 0,25 us; precisão de ajustes de freqüência, 1%.

Aplicações: no levantamento de curvas de resposta, curvas de distorção em áudio, na localização de estágios defeituosos para os técnicos em reparação, como gerador de pulsos ou onda quadrada na análise de circuitos digitais, etc.

KITs NOVA ELETRÔNICA
para amadores e profissionais
À VENDA: NA FILCRES
E REPRESENTANTES

ANUNCIANTES DESTE NÚMERO:

	PÁGINA
ALFATRONIC	75
BRAVOX	4ª c/
BRASITONE	123
CASA SINFONIA	103
CASA STRAUCH	61
CETEISA-ATLAS	44
COMERCIAL BEZERRA	85
CONSTANTA	13
DISTART	23
DIGITAL	74
ELETRÔNICA RADAR	74
FILCRES	104
JOTO	3ª c/
METALURGICA KASVAL	24
NOVIK	2ª c/
PHILLIPS	45
TRANSIENTE	27
TV-PEÇAS	55
VETERANA	18
YARA ELETRÔNICA	61
WHINER	40



CADERNO FILCRES

FILCRES
IMPORTAÇÃO E REPRESENTAÇÕES LTDA.

RUA AURORA, 165 — CEP 01209 — C.P. 18767 — SP

TEL.: PBX 221-3993
221-4451
221-6760
222-4435
223-3604

ATACADO — RAMAIS 2 - 3 - 14
LOJA — RAMAIS 18 - 19
REEMBOLSO — RAMAL 11
COMPRAS — RAMAL 20

AGORA: TELEX 1131298 FILG BR

COMO COMPRAR NA FILCRES

A) — CHEQUE VISADO:

Quando a compra for efetuada desta forma, o cliente deverá enviar pelo correio, juntamente com seu pedido, um cheque visado pagável em São Paulo, em nome de "Filcres Imp. Repres. Ltda.", especificando o nome da transportadora e a via de transporte — correio, aérea ou rodoviária.

B) — REEMBOLSO AÉREO:

No caso do cliente residir em local atendido pelo reembolso aéreo da Varig, poderá fazer seu pedido por carta ou por telefone, diretamente ao nosso departamento de vendas.

C) — VALE POSTAL:

Neste caso, o cliente deverá dirigir-se a qualquer agência do correio, onde poderá adquirir um vale postal no valor desejado, em nome de "Filcres Imp. Repres. Ltda."; o vale de e ser enviado juntamente com o pedido, especificando o nome da transportadora e a via de transporte — correio, aérea ou rodoviária.

OBSERVAÇÕES:

1 — Em qualquer um dos sistemas descritos, o cliente deverá adicionar a importância de Cr$ 50,00, para cobrir as despesas de procedimento e embalagem. O frete da m rcadoria e os riscos de transporte da mesma correrão sempre por conta do cliente.

2 — Nos casos em que o produto solicitado estiver em falta, no momento do pedido, o cliente será avisado dentro de um prazo máximo de 15 dias e, caso tenha enviado cheque ou vale postal, estes serão devolvidos.

3 — **PEDIDO MÍNIMO:**
• Cr$ 1.500,00

4 — PREÇOS SUJEITOS A ALTERAÇÕES

5 — CÓPIAS DE CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS, Cr$ 10,00 POR PÁGINA.

6 — Muito cuidado ao colocar o endereço e o telefone de sua residência ou os dados completos de sua firma, pois disto dependerá o perfeito atendimento por este sistema.

ATENDIMENTO:

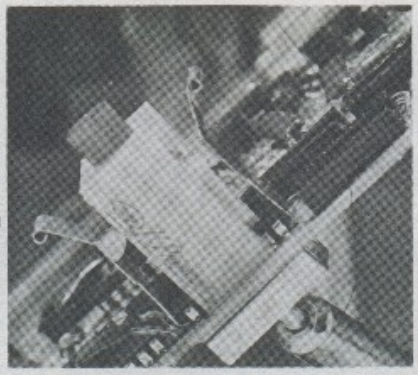
LOJA — Rua Aurora, 165
TELS.: 221-3993, 221-4451, 221-6760,
222-4435 e 223-3604
LOJA — RAMAIS 18 e 19
REEMBOLSO — RAMAL 11

NOVOS PRODUTOS

PRINCES UNGAR 6982

EXTRATOR DE CIRCUITO INTEGRADO — É um extrator acionado por mola capaz de retirar circuitos integrados de 14 e 16 pinos no momento em que a solda é fundida.

Preço ..... Cr$ 590,00



PRINCESS — UNGAR 6975

PRINCESS MICROLINE — Este soldador foi desenhado especialmente para soldagem em microeletrônica

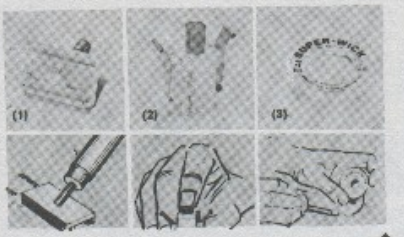
A capacidade de aquecimento é de 300°C a 340°C, fornecido com uma cápsula de aquecimento de 10W e 3 Ponteiras de Cobre.

Preço ..... Cr$ 1.190,00

PRINCESS UNGAR 6939

DESOLDER KIT — Este é um Kit completo para dessoldagem fornecido com uma cápsula de aquecimento de 18W e três ponteiras especiais para circuitos integrados: DUAL IN LINE, encapsulamentos do tipo TO-5 e reparo de filetes.

Preço ..... Cr$ 1.950,00



SUPER WICK — UNGAR

É uma malha de desoldagem de utilização simples e econômica.

A solda é retirada por capilaridade, podendo ser utilizado para qualquer operação de desoldagem.

Apresentando em duas larguras:

1,25mm (5002) ..... Cr$ 120,00
2,50mm (5004) ..... Cr$ 130,00

FERRAMENTA ISERÇORA DE CIRCUITOS INTEGRADOS DA LINHA MOS

Esta ferramenta foi especialmente idealizada para a inserção de circuitos integrados da linha MOS. As partes do inserçor que estão em contato com os pinos do circuito integrado são feitos de metal.

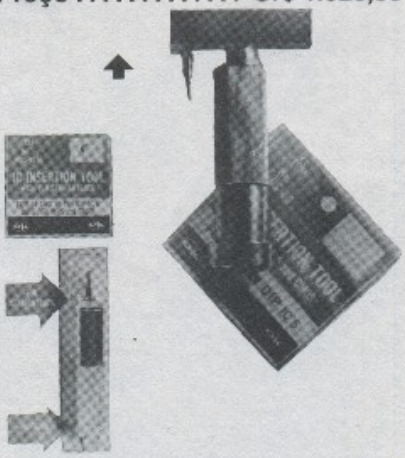
São encontrados em dois modelos.

ICL 1416 MOS — para circuitos integrados de 14 e 16 pinos

Preço ..... Cr$ 816,00

ICL 40 MOS — para circuitos integrados de 40 pinos

Preço ..... Cr$ 1.023,00



WIRE WRAPPING KIT — WK 4B

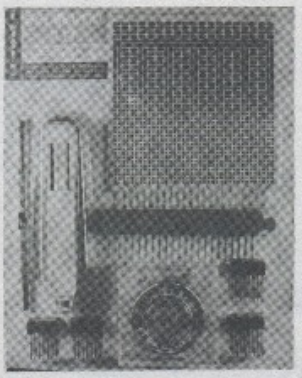
O novo Wire Wrapping Kit — WK 4B é ideal para implementação de circuitos experimentais, de maneira rápida e confiável.

As montagens são feitas sem solda; os fios são enrolados diretamente no terminal dos soquetes, proporcionando assim grande rapidez na montagem. Indispensável em sua indústria, laboratório ou oficina.

O Kit WK 4B é composto dos seguintes elementos:

- 1 Conector de 21 pinos duplos
- 2 Soquetes para circuito integrado de 14 pinos
- 2 Soquetes para circuito integrado de 16 pinos
- 1 Ferramenta para inserção de circuitos integrados INS 1416
- 1 Pinça para extração de circuitos integrados
- 1 Ferramenta enroladora, manual, para fio AWG 30
- 1 Placa de circuito impresso padrão
- 1 Rolo de fio AWG 30, com 15,24m

Preço ..... Cr$ 2.599,00



HOT-VAC UNGAR 7800

HOT-VC — É um desoldador constituido de um soldador acoplado com uma bomba de sucção manual. A ponta do desoldador possui um orifício por onde é retirada a solda.

HOT-VAC torna 50% mais rápido a operação de fundir e remover a solda, toda esta operação é feita com uma mão deixando a outra livre para retirar os componentes.

Acompanha: duas ponteiras com orifícios de diametro igual a 14,5mm (7806) e 8,0mm (7812)

Preço ..... Cr$ 2.695,00

FILCRES — MELHOR ATENDIMENTO — RUA AURORA, 165

TELEX 1131298 FILG BR

CIRCUITOS INTEGRADOS TTL

TIPO	DESCRIÇÃO	PREÇO
7400	QUAD 2 INPUT NAND GATE	9,00
7401	QUAD 2 INPUT NAND GATE O/C	10,00
7402	QUAD 2 INPUT NOR GATE	10,00
7403	QUAD 2 INPUT NOR GATE O/C	10,50
7404	HEX INVERTER	12,00
7405	HEX INVERTER O/C	10,50
7406	HEX INVERTER BUFFER/DRIVER	15,00
7407	HEX BUFFER DRIVER	15,00
7408	QUAD 2 INPUT AND GATE	10,50
7409	QUAD 2 INPUT AND GATE O/C	9,50
7410	TRIPLE 3 INPUT NAND GATE	10,00
7411	TRIPLE 3 INPUT AND GATE	9,50
7412	DUAL 4 INPUT NAND GATE	10,50
7413	SCHMITT TRIGGER	18,00
7414	HEX INVERTER BUFFER DRIVER	46,00
7416	HEX BUFFER DRIVER	14,00
7417	DUAL 4 INPUT NAND GATE	15,00
7420	DUAL 4 INPUT AND GATE	8,50
7421	DUAL 4 INPUT NAND GATE	21,50
7422	DUAL 4 INPUT NOR GATE W/ STROBE	10,50
7423	DUAL 4 INPUT NOR GATE W/ STROBE	12,00
7425	QUAD 2 INPUT NOR GATE	12,00
7426	TRIPLE 3 INPUT NOR GATE	14,00
7427	QUAD 2 INPUT POS NOR BUFFER	14,00
7428	SINGLE 8 INPUT NAND GATE	17,00
7430	EIGHT INPUT GATE	8,50
7432	QUAD 2 INPUT OR GATE	13,00
7433	QUAD 2 INPUT NAND GATE/BUFFER	19,00
7437	QUAD 2 INPUT NAND GATE/BUFFER O/C	15,50
7438	QUAD 2 INPUT NAND BUFFER O/C	15,50
7440	DUAL FOUR INPUT BUFFER	10,00
7441	BCD/DECIMAL DECODER DRIVER (NIXIE)	100,00
7442	BCD TO DECIMAL DECODER/DRIVER	27,50
7443	EXCESS 3 TO DECIMAL DECODER	68,00
7444	EXCESS 3 GRAY TO DECIMAL DECODER	68,00
7445	BCD-TO-DECIMAL DECODER/DRIVER	49,00
7446	BCD TO 7 SEGMENT DECODER/DRIVER	42,00
7447	BCD TO 7 SEGMENT DECODER/DRIVER	36,00
7448	BCD TO 7 SEGMENT DECODER	43,50
7450	DUAL AND/OR GATE INVERTER/EXPANDER	10,00
7451	DUAL 2 INPUT AND/OR INVERTER GATE	10,50
7453	EXPANDABLE 4 WIDE 2 INPUT AND/OR	10,50
7454	4 WIDE 2 INPUT AND/OR INVERTER GATE	10,50
7460	DUAL 4 INPUT EXPANDER	10,50
7470	JK EDGE TRIGGERED FLIP-FLOP	14,50
7472	JK M/S FLIP-FLOP	15,00
7473	DUAL JK M/S FLIP-FLOP	15,00
7474	DUAL D FLIP-FLOP	15,00
7475	4 BITLACH	20,00
7476	DUAL JK M/S FLIP-FLOP	17,50
7480	FULL ADDER	31,50
7481	16 BIT ACTIVE-ELEMENT MEMORIES	46,50
7482	2 BIT FULL-ADDER	47,00
7483	4 BIT FULL-ADDER	51,50
7484	16 BIT ACTIVE-ELEMENT MEMORIES	67,00
7485	4 BIT MAGNITUDE COMPARATOR	46,00
7486	QUAD EXCLUSIVE OR GATE	18,50
7489	64 BIT READ/WRITE MEMORY	119,00
7490	DECADE COUNTER	17,50
7491	8 BIT SHIFT REGISTER	40,00
7492	DIVIDER BY 12 COUNTER	33,00
7493	BINARY COUNTER	22,50
7494	4 BIT SHIFT REGISTER	46,00
7495	4 BIT RIGHT/LEFT SHIFT REGISTER	29,50
7496	5 BIT SHIFT REGISTER	32,00
7497	SYNCRONOUS RETA MULTIPLIER	155,00
74100	8 BIT BIESTABLE LATCHES	128,00
74104	JK M/S FLIP-FLOP	38,50
74107	DUAL JK M/S FLIP-FLOP	15,00
74109	DUAL JK FLIP-FLOP	20,00
74110	GATED JK MASTER-SLAVE FF W/DATA LOCKED	18,50
74111	DUAL JK M/S FF W/ DATA LOCKED	31,00
74116	DUAL 4 BIT LATCH	119,00
74120	DUAL PULSE SYNCHRONOUS/DRIVERS	50,00
74121	ONE SHOT MULTIVIBRADOR	16,50
74122	RETRIGGERABLE MONOSTABLE	22,50
74123	MONOSTABLE MULTIVIBRATOR	25,00
74125	QUAD 3 STATE BUFFER	22,50
74126	QUAD 3 STAGE BUFFER	22,50
74128	50 OHM LINE DRIVER	22,50
74132	QUAD SCHMITT TRIGGER	39,50
74136	QUAD 2 INPUT EXCLUSIVE OR	29,00
74141	BCD TO DECIMAL DECODER/DRIVER	50,50
74142	BCD COUNTER/LATCH/DECODER	165,50
74145	1-OF-10 DECODER DRIVER	46,50
74147	10 LINE TO 4 LINE PRIORITY ENCODER	82,50
74148	8 LINE TO 3 LINE PRIORITY ENCODER	61,50
74150	16 INPUT MULTIPLEXER	62,00
74151	8 INPUT MULTIPLEXER	38,50
74152	8 INPUT MULTIPLEXER	267,50
74153	DUAL 4 INPUT MULTIPLEXER	40,50
74154	1-OF-16 DECODER	67,00
74155	DUAL 2/4 DEMULTIPLEXER	39,50
74156	DUAL 2/4 DEMULTIPLEXER	41,00
74157	QUAD 2 INPUT MULTIPLEXER	33,50
74160	DECADE COUNTER	42,50
74161	BINARY COUNTER	42,50
74162	4 BIT SYNCRONOUS DECADE COUNTER	42,50
74163	4 BIT SYNCRONOUS BINARY COUNTER	42,50
74164	8 BIT SERIAL TO PARALLEL CONVERTER	47,50
74165	8 BIT PARALLEL TO SERIAL CONVERTER	47,50
74166	8 BIT SHIFT REGISTER	50,50
74167	SYNCRON RATE MULTIPLEXER	155,00
74170	4-BY-4 REGISTER FILE	89,00
74173	4 BYYE D TYPE REG. 3 STATE	67,00
74174	HEX D FLIP-FLOP WITH CLEAR	48,50
74175	QUAD D FLIP-FLOP WITH CLEAR	39,50
74176	BCD DECADE COUNTER	36,50
74177	BINARY COUNTER	36,50
74178	4 BIT SHIFT REGISTER	45,50
74179	4 BIT SHIFT REGISTER	51,50
74180	8 BIT PARITY GENERATOR/CHECKER	38,50
74181	4 BIT ARITH LOGIC UNIT	108,50
74182	CARRY LOOKHEAD UNIT	38,50
74184	BCD TO BINARY CONVERTER	88,00
74185	BINARY TO BCD CONVERTER	88,00
74188	256-BIT PROGRAMABLE ROM	200,00
74189	256-BIT PROGRAMABLE ROM	258,50
74190	UP/DOWN DECADE COUNTER	60,00
74191	UP/DOWN BINARY COUNTER	48,50
74192	UP/DOWN DECADE COUNTER	38,00
74193	UP/DOWN BINARY COUNTER	51,50
74194	4 BIT RIGHT/LEFT SHIFT REGISTER	51,50
74195	4 BIT UNIVERSAL SHIFT REGISTER	36,00
74196	DECADE COUNTER	35,50
74197	BINARY COUNTER	35,50
74198	8 BIT SHIFT REGISTER	62,00
74199	8 BIT SHIFT REGISTER	62,00
74221	DUAL MONOST MULT SCHM TRIGGER	45,50
74278	4 BIT CASCADABLE PRIORITY REGISTER	82,50
74279	QUAD SHIFT REGISTER LATCH	41,50
74290	DECADE COUNTER	29,00
74298	QUAD 2 MULTIPLEXER	55,00
74366	HEX BUS DRIVERS WITH 3 STAGE OUT POTS	42,50
74367	HEX BFF (4-2) (TS)	26,00
74390	DUAL 4-BIT DECADE & BINARY COUNTER	44,00
74393	DUAL 4-BIT DECADE & BINARY COUNTER	68,00
74490	DUAL 4-BIT DECADE COUNTER	63,00

TIPO	DESCRIÇÃO	PREÇO
9002	QUAD 2 INPUT NAND GATE	40,50
9005	DUAL AND-OR INVERT GATE EXPANDER	30,00
9014	QUAD EXCLUSIVE OR GATE	49,00
9015	2-2-2-4 INPUT NOR GATE	34,00
9016	HEX INVERTER	38,50
9020	DUAL JK FLIP-FLOP	63,00
9022	DUAL JK M/S FLIP-FLOP	72,00
9024	DUAL JK FLIP-FLOP	59,00
9093	DUAL JK FLIP-FLOP	57,50
9094	DUAL JK FLIP-FLOP	90,00
9097	DUAL JK FLIP-FLOP	21,50
9300	4 BIT SHIFT REGISTER	43,50
9301	1-OF-10 DECODER	57,00
9302	1-OF-10 DECODER O/C	164,00
9304	DUAL FULL ADDER	11,00
9305	VARIABLE MODULO COUNTER	69,00
9307	7 SEGMENT DECODER	86,50
9308	DUAL 4 BIT LATCH	28,00
9309	DUAL 4 BIT INPUT MULTIPLEXER	78,00
9310	DECADE COUNTER	113,00
9311	1-OF-16 DECODER	109,00
9312	8 BIT INPUT MULTIPLEXER	64,50
9313	8 BIT INPUT MULTIPLEXER O/C	120,00
9314	1 BIT LATCH	56,00
9315	1-OF-10 DECODER DRIVER	73,00
9316	4 BIT BINARY COUNTER	69,50
9317	7 SEGMENT DECODER/DRIVER	195,00
9318	8 INPUT PRIORITY ENCODER	140,50
9321	DUAL 1-OF-4 DECODER	58,50
9322	QUAD 2 INPUT MULTIPLEXER	59,50
9324	5 BIT COMPARATOR	90,00
9328	DUAL 8 BIT SHIFT REGISTER	247,00
9334	8 BIT ADDRESSABLE LATCH	108,50
9338	8 BIT MULTIPORT REGISTER	323,00
9341	4 BIT ARITH LOGIC UNIT	404,50
9342	CARRY LOOKHEAD UNIT	62,00
9344	4 BIT BY 2 BIT MULTIPLIER	975,00
9348	12 INPUT PARITY CHECKER/GENERATOR	225,00
9350	DECADE COUNTER	48,00
9356	BINARY COUNTER	38,00
9357	BCD TO 7 SEGMENT DECODER/DRIVER	57,50
9360	UP/DOWN DECADE COUNTER	56,50
9366	UP/DOWN BINARY COUNTER	60,00
9368	FND70 DRIVER LATCH	53,00
9370	7 SEGMENT DECODER DRIVER LATCH	50,50
9374	LED DIGIT DRIVER	187,00
9386	QUAD EXCLUSIVE NOR	69,00
9395	LINEAR D/A CONVERTER	34,00
93145	BCD-DEC DECODER/DRIVER	113,00
93161	4 BIT BINARY COUNTER	54,00
93164	8 BIT SERIAL PARALLEL CONVERTER	86,50
93410	256 BIT ISOPLANAR RAM	221,00
93411	256 BIT ISOPLANAR RAM	187,00
93415	HIGH SPEED 1024 BIT ISOPLANAR RAM	419,50
93416	256 X 4 PROM O/C	311,00
93421	256 BIT ISOPLANAR RAM	482,50
93425	1024 X 1 RAM 3-S	114,50
93433	16 BIT READ/WRITE MEMORY	320,00
93436	512 X 4 PROM OPEN COLLETOR	266,50
93438	512 X 8 PROM OPEN COLLETOR	520,00
93446	526 X 4 PROM 3 STAGE	250,00
93448	512 X 8 PROM 3 STAGE	520,00

TIPO	DESCRIÇÃO	PREÇO
9600	ONE SHOT MULTIVIBRATOR	17,50
9601	ONE SHOT MULTIVIBRATOR	68,50
9602	DUAL ONE SHOT MULTIVIBRATOR	82,00
9603	ONE SHOT MULTIVIBRATOR	20,00
9604		145,00
9615	DUAL DRIVER RECEIVER	109,00
9620	DUAL LINE RECEIVER	270,00
9624	DUAL TTL TO MOS INTERFACE	114,50
9625	DUAL MOS TO TTL INTERFACE	90,00
9650	4 BIT CURRENT SOURCE D/A CONVERTER	203,50
9664	HEX MOS TO LED DIGIT DRIVER	48,00
96N03	4 BIT R/L SHIFT REGISTER	480,00

HIGH SPEED

TIPO	DESCRIÇÃO	PREÇO
74H00	QUAD 2 INPUT NAND GATE	14,50
74H01	QUAD 2 INPUT NAND GATE	16,50
74H04	HEX INVERTER	16,50
74H05	HEX INVERTER O/C	16,50
74H08	QUAD 2 INPUT AND GATE	16,50
74H10	TRIPLE 3 INPUT AND GATE	14,50
74H11	TRIPLE 3 INPUT AND GATE	16,50
74H20	DUAL 4 INPUT NAND GATE	14,50
74H21	HIGH SPEED AND GATE	14,50
74H22	DUAL 4 INPUT AND GATE O/C	14,50
74H30	SINGLE 8 INPUT NAND GATE	14,50
74H40	DUAL 4 INPUT BUFFER	14,50
74H50	DUAL AND/OR GATE INV/EXP	14,50
74H51	DUAL 2 INPUT AND/OR INVERT GATE	14,50
74H52	2-2-2-3 INPUT AND/OR GATE	14,50
74H53	EXPANDABLE 2-2-2-3 INPUT AND/OR	14,50
74H54	2-2-2-3 INPUT AND/OR INV. GATE	14,50
74H55	2 WIDE 4 INPUT AND/OR INV.GATE	15,00
74H60	DUAL 4 INPUT EXPANDER	14,50
74H61	TRIPLE 3 INPUT EXPANDER	14,50
74H62	HIGH SPEED AND/OR EXPANDER	15,00
74H71	JK M/S FLIP-FLOP	26,50
74H72	JK M/S FLIP-FLOP	19,50
74H73	DUAL JK M/S FLIP-FLOP	32,00
74H74	DUAL D FLIP-FLOP	42,00
74H76	DUAL JK M/S FLIP-FLOP	42,00
74H78	DUAL JK M/S FLIP-FLOP	34,50
74H101	JK EDGE TRIGGERED FLIP-FLOP	51,50
74H103		30,00
74H106	DUAL FF JK W/ PRESET/CLEAR	26,00
74H108	DUAL JK EDGE TRIGGERED FLIP-FLOP	30,00

LOW POWER

TIPO	DESCRIÇÃO	PREÇO
74L00	QUAD 2 INPUT NAND GATE	24,50
74L01	QUAD 2 INPUT NAND GATE	71,00
74L01H		71,50
74L02	QUAD 2 INPUT NOR GATE	24,50
74L02N		28,00
74L03	QUAD 2 INPUT NAND GATE	24,50
74L04	HEX INVERTER	27,00
74L05	HEX INVERTER (OC)	27,00
74L08	LOW POWER QUAD TWO INPUT AND GATE	27,00
74L09	LOW POWER QUAD 2 INPUT & GATE (OC)	29,50
74L10	LOW POWER TRIPLE 3-INPUT GATE	24,50
74L11	TRIPLE 3-INPUT AND GATE	23,50
74L20	LOW POWER DUAL 4-INPUT GATE	23,50
74L26	QUAD 2 NAND GATE (OC, 15V)	27,50
74L30	LOW POWER 8 INPUT GATE	27,50
74L32	LOW POWER QUAD 2-INPUT OR GATE	80,50
74L42	LOW POWER BCD TO DECIMAL DECODER	24,50
74L51	LOW POWER AND-OR-INVERT GATE	24,50
74L54	LOW POWER AND-OR-INVERT GATE	24,50
74L55	LOW POWER AND-OR-INVERT GATE	31,00
74L71	LOW POWER R-S FLIP-FLOP	31,00
74L72	LOW POWER J-K FLIP-FLOP	37,50
74L73	LOW POWER DUAL J-K FLIP-FLOP	37,50
74L74	LOW POWER DUAL D FLIP-FLOP	31,00
74L75	LOW POWER QUAD LATCH	37,50
74L78	LOW POWER DUAL J-K FLIP-FLOP	37,50
74L85	LOW POWER 4-BIT COMPARATOR	134,50
74L86	LOW POWER QUAD EXCLUSIVE-OR GATE	37,50
74L90	LOW POWER DECADE COUNTER	93,00
74L91	LOW POWER 8-BIT SHIFT REGISTER	99,50
74L93	LOW POWER BINARY COUNTER	93,00
74L95	4 BIT PARA-IN,PARA-OUT SHIFT REG.	47,50
74L98	LOW POWER 4-BIT STORAGE REGISTER	102,00
74L122		40,50
74L123	LOW POWER DUAL ONE SHOT	31,00
74L154	SINGLE 4-16 DECODER	134,50
74L164	8-BIT SERIAL TO PARALLEL CONVERTER	214,00
74L165	8-BIT SERIAL OUT SHIFT REG.	109,50
74L187	1024 BIT READ ONLY MEMORY	106,00
74L192	UP/DOWN DECADE COUNTER	109,50
74L193	UP/DOWN BINARY COUNTER	109,50

L.P. SCHOTTKI

TIPO	DESCRIÇÃO	PREÇO
74LS00	QUAD INPUT NAND GATE	12,00
74LS01	QUAD 2 INPUT NAND GATE	13,00
74LS02	QUAD 2 INPUT NOR GATE	12,00
74LS03	QUAD 2 INPUT NAND GATE (OC)	12,00
74LS04	HEX INVERTER	13,00
74LS06	QUAD 2 AND GATE	13,00
74LS08	QUAD 2 AND GATE	25,00
74LS09	QUAD 2 IN AND GATE	29,00
74LS10	TRIPLE 3 INPUT POS.NAND GATE	12,00
74LS11	TRIPLE 3 INPUT AND GATE	12,50
74LS12	TRIPLE E INPUT AND GATE	15,50
74LS13	DUAL 4 INPUT NAND SCHMITT TRIGGER	30,00
74LS14	HEX SCHMITT TRIGGER	55,00
74LS15	TRIPLE 3 INPUT AND GATE O/C	15,50
74LS20	DUAL 4 INPUT NAND GATE	13,50
74LS21	DUAL 4 AND GATE	19,50
74LS22	DUAL 4 AND GATE	15,50
74LS26	QUAD 2-NAND (OC) 15V	20,50
74LS27	TRIPLE 3 NOR GATE	20,50
74LS30	DUAL 4 NAND GATE O/C	15,50
74LS32	QUAD 2 HIGH VOLTAGE GATE	20,50
74LS37	TRIPLE 3NOR GATE	20,50
74LS38	8 INPUT NAND GATE	26,00
74LS40	QUAD 2 OR GATE	21,50
74LS42	QUAD 2 NAND BUFFER	51,50
74LS47	DUAL 4 NAND BUFFER	42,40
74LS48		50,50
74LS49	BCD DECIMAL DECODER/DRIVER	49,50
74LS51	DUAL AND/OR INVERT GATE	21,50
74LS54	2-3 3-2 INPUT AOI GATE	22,50
74LS55	2 WIDE 4 INPUT AOI GATE	15,50
74LS73	DUAL J-K F/F PRESET+CLR	57,50
74LS74	DUAL D F/F	33,00
74LS75	QUAD LATCH	25,50
74LS76	DUAL J-K F/F PRESET+CLR	51,50
74LS78	DUAL J-K F/F PRESET COMM CLK+CLR	46,50
74LS83	4-BIT FULL ADD	119,00
74LS85	4 BIT MAG COMP	51,00
74LS86	QUAD EX-OR GATE	24,00
74LS90	DACADE COUNTER	62,00
74LS92	DIVIDE BY 12 COUNTER	28,50
74LS93	4 BIT BINARY COUNTER	67,00
74LS95	4 BIT SHIFT REGISTER	93,00
74LS96	5 BIT SHIFT REGISTER	177,00
74LS107	DUAL J-K F/F CORNER PWR PINS	31,00
74LS109	DUAL J-K F/F POS EDGE	41,50
74LS112	DUAL J-K F/F NEG EDGE	32,00
74LS113	DUAL J-K F/F NEG EDGE	26,00
74LS114	DUAL J-K F/F NEG EDGE	26,00
74LS122	RETRIGERABLE MONO MULTIVIBRATOR	51,50
74LS123	DUAL RETRIG MONO MULTIVIBRATOR	41,50
74LS125	QUAD BUFF	46,50
74LS126	QUAD BUFF	46,50
74LS132	QUAD SCHMITT TRIGGER	49,50
74LS136	QUAD EX/OR (OC)	25,00
74LS138	EXP SNGL 3/8 DECODER	65,00
74LS139	EXP DUAL 2/4 DECODER	60,00
74LS151	SINGLE 8-1 MULTIPLEXER	82,50
74LS153	DUAL 4-1 MULTIPLEXER	51,50
74LS155	DUAL 2-4 DEMULTIPLEXER	67,00
74LS156	DUAL 2-4 DEMULTIPLEXER (OC)	65,00
74LS157	QUAD 2-1 MULTIPLEXER	60,00
74LS158	QUAD 2-1 MULTIPLEXER (INV OUT)	60,00
74LS160	PRESET DECADE COUNTER	67,00
74LS161	PRESET BINARY COUNTER	72,50
74LS162	PRESET DECADE COUNTER (SYN CLR)	
74LS163	PRESET DECADE COUNTER (SYN CLR)	65,00
74LS164	8 BIT S/R	219,00
74LS168	SYN DECADE U/D CTR	40,50
74LS169	SYN BINARY U/D CTR	100,00
74LS170	4X4 REG FILE	195,00
74LS173	QUAD "D" REG (TS)	35,00
74LS174	HEX "D" F/F	46,50
74LS175	QUAD "D" F/F	50,50
74LS189	64-BIT RAM (TS)	144,50
74LS190	U/D DECADE COUNTER	
74LS191	U/D BINARY COUNTER	50,50
74LS192	U/D DECADE COUNTER	
74LS193	U/D BINARY COUNTER	57,50
74LS194	4 BIT R/L SHIFT REG	74,50
74LS195	4 BIT SHIFT REG	62,00
74LS196	DECADE COUNTER	86,00
74LS197	4 BIT BINARY COUNTER	82,50
74LS221	DUAL MONOSTABLE MULTIVIBRATOR	41,50
74LS247	BCD 7 SEGMENT DECODER DRIVER	42,50
74LS248	BCD 7 SEGMENT DECODER DRIVER	42,50
74LS249	BCD 7 SEGMENT DECODER DRIVER	42,50
74LS251	8 INPUT MUPLXR 3 STAGE	67,00
74LS253	DUAL 4 IN MUX (TS)	67,00
74LS257	QUAD 2 IN MUX (TS)	43,50
74LS258	QUAD 2/1 MUX	65,00
74LS259	8 BIT ADRESS LATCH	134,50
74LS266	QUAD EX/NOR GATE	33,00
74LS273	8 BIT D TYPE REGISTER	140,00
74LS279	QUAD S/R LATCH	32,00
74LS283	4 BIT BINARY FULL ADDER	70,00
74LS289	64 BIT RAM (OC)	144,50
74LS290	DECADE COUNTER	52,50
74LS293	4 BIT BINARY COUNTER	52,50
74LS295	4 BIT SHIFT REGISTER	100,50
74LS298	QUAD 2 INPUT MULTIPLEXER W/O-L	67,00
74LS324	VCO W/2 PHASE OUTPUTS	68,00
74LS352	DUAL 4 BIT MUX (INV OUT)	59,00
74LS353	DUAL 4 BIT MUX (INV OUT)	46,00
74LS365	HEX BUFF (TS)	42,00
74LS366	HEX INV (TS)	42,00
74LS367	HEX BUFF (4-2) (TS)	41,50
74LS368	HEX INV (4-2) (TS)	42,00
74LS377	8 BIT D TYPE REGISTER	140,00
74LS378	HEX D FLIP FLOP	65,00
74LS395	4 BIT S R (3 STAGE)	110,00
74LS472		68,00
74LS28		25,00

ECL / MSI

TIPO	DESCRIÇÃO	PREÇO
95H90	HS 250MHz PRESCALER	445,00
10116	LINE RECEIVER	43,00

SCHOTTKI

TIPO	DESCRIÇÃO	PREÇO
74S00	QUAD 2 NAND GATE	24,00
74S02	QUAD 2 NOR GATE	35,50
74S03	QUAD 2 INPUT NAND GATE O/C	28,00
74S04	HEX INVERTER	28,00
74S05	HEX INVERTER OPEN/COLLETOR	35,00
74S08	QUAD 2 INPUT POSITIVE AND GATE	40,50
74S09	QUAD 2 AND GATE OPEN COLLETOR	
74S10	TRIPLE 3 NAND GATE	24,00
74S11	TRIPLE 3 INPUT POSITIVE AND GATE	24,00
74S15	TRIPLE 3 AND GATE O/C	24,00
74S20	DUAL 4 NAND GATE	24,00
74S22	DUAL 4 NAND GATE O/C	24,00
74S30	SINGLE 8 NAND GATE	41,00
74S32	QUAD 2 OR GATE	45,50
74S40	DUAL 4 NAND BUFFER	24,00
74S51	DUAL 2 INPUT AND/OR INV/EXP	31,00
74S64	4-2-3-2 AND OR INVERT GATE	23,00
74S65	AND OR INVERT O/C	41,00
74S74	DUAL D TYPE FLIP-FLOP	53,50
74S86	QUAD 2 INPUT EXCLUSIVE OR	52,50
74S112	QUAD JK FLIP-FLOP	53,50
74S113	DUAL JK TRIGGERED FLIP-FLOP	53,50
74S114	DUAL JK FLIP-FLOP	80,50
74S121		
74S124	DUAL VOLTAGE CONTROLLED OSCILLATOR	134,50
74S132	QUAD 2 INPUT SCHMITT TRIGGER	80,50
74S133	13 INPUT NAND GATE	31,00
74S138	TRI-STATE 12 INPUT NAND GATE	114,00
74S139	1-OF-8 DECODER/DEMULTIPLEXER	188,00
74S140	DUAL 1-OF-4 DECODER/DEMULTIPLEXER	24,00
74S151	DUAL 4 NAND DRIVER	125,50
74S157	8 INPUT MULTIPLEXER	232,00
74S158	QUAD 2 INPUT MULT. (INVERTING)	178,00
74S174	HEX D FLIP-FLOP W/CLEAR	115,50
74S175	QUAD D TYPE FLIP-FLOP W/CLEAR	274,00
74S188	256 BIT PROGRAMABLE ROM	72,50
74S189	35 N SEC 64 BIT TS RAM	131,50
74S194	4 BIT RIGHT-LEFT SHIFT REGISTER	97,00
74S200	256 BIT RAM (256 X 1) TS (50 NS)	156,00
74S206	256 BIT RAM (256 X 1) OC (60 NS)	156,00
74S251	8 INPUT MULTIPLEXER (OC)	232,00
74S253	8 INPUT MULTIPLEXER	158,00
74S257	QUAD 2 INPUT MULTIPLEXER	174,50
74S258	QUAD 2 INPUT MULTIPLEXER	185,50
74S287	256 X 4 (1024 BIT) PROM TS	156,00
74S289		131,50
74S301	256 BIT PROGRAMABLE ROM	113,50
74S387	256 BIT PROGRAMABLE ROM	93,00
74S431		
74S471		315,00
74S472		685,00
74S523		
74S570	2 K PROM (512 X 4) TS 16 PIN (55 NS)	232,00
74S571	2 K PROM (512 X 4) TS 16 PIN (55 NS)	232,00

LINE DRIVER

TIPO	DESCRIÇÃO	PREÇO
MC1488	QUAD MDTL RS 232 DRIVER	253,00
MC1489	QUAD MDTL RS 232 RECEIVER	253,00
75107	DUAL LINE RECEIVER	119,00
75108	DUAL LINE RECEIVER	110,50
75109	DUAL LINE DRIVER	109,00
75110	DUAL LINE DRIVER	112,50
75150	DUAL LINE DRIVER	321,50
75154	QUAD LINERCEIVER	321,50
75207	DUAL SENSE AMPL.FOR MOS MEMORY	142,00
75208	DUAL SENSE AMPL.FOR MOS MEMORY	122,50
75325	MEMORY	179,00
75450	DUAL PERIPHERIAL POS. AND DRIVER	74,00
75451	DUAL PERIPHERIAL AND DRIVER	45,50
75452	DUAL PERIPHERIAL NAND DRIVER	41,50
75453	DUAL PERIPHERIAL POS. OR DRIVER	41,50
75454	DUAL PERIPHERIAL POS. NOR DRIVER	41,50
75491	QUAD MOS LED SEGMENT DRIVER	78,50
75492	HEX MOS-LED DIGIT DRIVER	78,50
7528	SENSE AMPLIFIER	108,00

DTL MHTL

TIPO	DESCRIÇÃO	PREÇO
667	DUAL MONOSTABLE MULTIVIBRATOR	
830	DUAL 4 NAND GATE EXPANDER	72,50
831	GATED JK/RS FLIP-FLOP	72,50
832	DUAL 4 BUFFER	72,50
834	HEX INVERTER	72,50
835	HEX INVERTER	72,50
836	HEX INVERTER	72,50
840	HEX INVERTER	72,50
845	CLOCKED FLIP-FLOP	72,50
846	QUAD 2 INPUT NAND POWER GATE	72,50
848	RS CLOCKED FLIP-FLOP	72,50
850	PULSE TRIGGERS BINARY	72,50
852	DUAL JK FLIP-FLOP	72,50
853	DUAL JK FLIP-FLOP	72,50
855	DUAL JK FLIP-FLOP	72,50
861	TRIPLE 3 INPUT NAND GATE	72,50
863	TRIPLE 3 INPUT NAND GATE	72,50
930	DUAL 4 BUFFER	72,50
932	DUAL 4 INPUT EXPANDER	72,50
933	DUAL 4 NAND GATE/EXPANDABLE	72,50
935	HEX INVERTER EXPANDER	72,50
936	HEX INVERTER	72,50
937	HEX INVERTER	72,50
944	EXPANDABLE DUAL 4POWER GATE	72,50
945	RS CLOCKED FLIP-FLOP	72,50
946	QUAD 2 NAND GATE	72,50
948	CLOCKED FLIP-FLOP	72,50
949	QUAD 2 NAND GATE	72,50
951	MULTIVIBRATOR ONE SHOT	72,50
962	TRIPLE 3 NAND GATE	72,50
963	TRIPLE 3 NAND GATE	72,50
1801	DUAL 5 INPUT NAND	72,50
1802	8 INPUT NAND	72,50
	10 INPUT NAND	
1805	10 INPUT NAND	72,50
1808	QUAD 2 INPUT OR GATE	72,50
9157	QUAD BUFFER = 857	72,50
9158	QUAD NAND POWER GATE =868	72,50

RTL

TIPO	DESCRIÇÃO	PREÇO
789	HEX INVERTER	CONSULTE-NOS
824	QUAD 2 INPUT NOR GATE	
825	QUAD 4 INPUT NOR GATE	
826	JK FLIP-FLOP	
843	4 INPUT AND DRIVER W/ NOR STROBE	
885	QUAD 2 INPUT EXPANDER	
886	DUAL 2 INPUT EXPANDER	
887	JK FLIP-FLOP	
888	DUAL 3 INPUT BUFFER (NON INVERTING)	
889	HEX INVERTER	

HLL

TIPO	DESCRIÇÃO	PREÇO
H202	QUAD 2 GATE	47,50
H203	TRIPLE 3 GATE	47,50
H204	DUAL 4 GATE	47,50

PARA GRANDES QUANTIDADES CONSULTEM O NOSSO DEPT.º DE VENDAS — TELS.: 222-4435 e 222-3458

CMOS

TIPO	DESCRIÇÃO	PREÇO
4000	DUAL 3 INPUT NOR GATE PLUS INV	14,50
4001	QUAD 2 INPUT NOR GATE	14,50
4002	DUAL 4 INPUT NOR GATE	14,50
4006	18 STAGE SHIFT REGISTER	57,00
4007	DUAL COMP. 1 PAIR & INV.	15,50
4008	4 BIT FULL ADDER	57,00
4009	HEX BUFFER/CONVERTER	31,00
4010	HEX BUFFER/ CONVERTER	31,00
4011	QUAD 2 INPUT NAND GATE	14,50
4012	DUAL 4 INPUT NAND GATE	15,50
4013	DUAL D FLIP-FLOP	31,00
4014	8 STAGE SHIFT REGISTER	62,00
4015	DUAL 4 STAGE SHIFT REGISTER	49,50
4016	QUAD BILATERAL SWITCH	25,00
4017	DECADE COUNTER/DIVIDER	35,50
4018	PRESETABLE DIV. BY "N" COUNTER	41,50
4019	QUAD AND/OR SELECT GATE	31,00
4020	14 STAGE BINARY COUNTER/DIVIDER	67,00
4021	8 STAGE SHIFT REGISTER	60,00
4022	DIVIDE BY 8 COUNTER	98,00
4023	TRIPLE 3 INPUT NAND GATE	14,50
4024	7 STAGE BINARY COUNTER	41,50
4025	TRIPLE 3 INPUT NOR GATE	17,50
4026	DECADE COUNTER/DIVIDER	414,00
4027	DUAL JK FLIP-FLOP	28,00
4028	BCD TO DECIMAL DECODER	41,50
4029	BIN/BCD UP/DOWN COUNTER	59,00
4030	QUAD EXCLUSIVE OR GATE	22,50
4031	64 STAGE STATIC SHIFT REGISTER	102,50
4033	DECADE COUNTER/DIVIDER	88,00
4034	8 STAGE STATIC BIDIREC. PARAL./SERIAL	155,00
4035	4 BIT PARALLEL I/O SHIFT REGISTER	88,00
4036	4 WORD X 8 BIT RAM (BINARY ADDR)	238,00
4040	12 STAGE RIPPLE-CARRY BIN. COUNT/DIV.	51,50
4041	QUAD TRUE/ COMPLEMENT BUFFER	72,50
4042	QUAD CLOCKED D LATCH	51,50
4043	QUAD 3 STAGE NOR R/S LATCH	48,50
4044	QUAD 3 STAGE NAND R/S LATCH	51,50
4045	21 STAGE COUNTER	92,00
4046	MICROPOWER PHASE-LOCKED LOOP	83,50
4047	MONOSTABLE/STABLE MULTIVIBRATOR	59,00
4048	EXPANDABLE 8 INPUT GATE	34,00
4049	HEX INVERTING BUFFER	32,00
4050	HEX NON INVERTING BUFFER	29,00
4051	8 INPUT ANALOGIC MPX/DEMPX	51,50
4052	DUAL 4 INPUT ANALOGIC MPX/DEMPX	57,00
4053	TRIPLE 2 CHANNEL MPX/DEMPX	57,00
4060	12 STAGE RIP/CARRY BIN.COUNT/DRIV.	165,50
4063	4 BIT MAGNITUDE COMPARATOR	237,50
4066	QUAD BILATERAL SWITCH	32,00
4068	8 INPUT NAND GATE	24,50
4069	HEX INVERTER	25,00
4070	QUAD EXCLUSIVE OR	25,00
4071	QUAD 2 INPUT OR GATE	14,50

TIPO	DESCRIÇÃO	PREÇO
4072	DUAL 4 INPUT OR GATE	14,50
4073	TRIPLE 3 INPUT AND GATE	14,00
4075	TRIPLE 3 INPUT OR GATE	14,00
4076	QUAD D F/F 3-STAGE	77,50
4078	8 INPUT NOR GATE	14,50
4081	QUAD 2 INPUT AND GATE	14,50
4082	DUAL 4 INPUT AND GATE	19,50
4085	DUAL 2 WIDE 2 INPUT AND OR INV GATE	53,50
4086	EXP 4 WIDE 2 INPUT AND/OR INV GATE	53,50
4089	BINARY RATE MULTIPLIER	123,00
4093	QUAD 2 INPUT NAND SCHIMITT TRIGGER	36,00
4098	DUAL MONOSTABLE MULTIVIBRATOR	196,50
4104	LEVEL CONVERTER	207,00
4511	BCD TO 7 SEGMENT LATCH DEC DRIVER	67,00
4512	8 INPUT MULTIPLEXER	67,00
4518	DUAL 4 BIT DECADE COUNTER	62,00
4520	DUAL 4 BIT BINARY COUNTER	83,00
4528	DUAL ONE SHOT	104,00
4531	PARITY CHECKER/GEN.	65,00
4532	PRIORITY ENCODER	70,00
4536		481,00
4539	DUAL 4 INPUT MULTIPLEXER	70,00
4555	DUAL 1-OF 4 DEC/DRIVER (HIGH)	32,00
4556	DUAL 1-OF 4 DEC/DRIVER (LOW)	40,00
4582	CARRY LOOK AHEAD BLOCK	66,00
4702	BIT RATE GENERATOR	339,50
4703	16X4 FIFO	456,50
4710	R STACK	59,50
4720	256 C-MOS RAM	419,50
4723	DUAL 4 BIT ADDRESS LATCH	137,00
40085	4 BIT MAG COMPARATOR	48,50
40097	HEX 3 STAGE BUFFER	40,50
40098	HEX 3 STAGE INV BUFFER	46,50
40106	HEX SCHIMITT TRIGGER	89,00
40160	4 BIT DECODER ASYN RST CTR	61,00
40161	4 BIT BINARY ASYN RST CTR	61,00
40162	4 BIT DECADE SYN CTR	61,00
40163	4 BIT BINARY SYN CTR	61,00
40174	HEX D FLIP-FLOP	61,00
40175	QUAD FLIP-FLOP	71,00
40192	4 BIT UP/DOWN SYN DEC CTR	56,00
40193	4 BIT UP/DOWN SYN BIN CTR	56,00
40194	4 BIT RIGHT/LEFT SR	51,50
40195	4 BIT RIGHT/LEFT SR	49,00
74C00	QUAD 2 INPUT NAND GATE	14,50
74C02	QUAD 2 INPUT NOR GATE	19,00
74C04	HEX INVERTER	14,50
74C08	QUAD 2 INPUT AND GATE	10,50
74C10	TRIPLE 3 INPUT AND GATE	14,50
74C20	DUAL 4 INPUT NAND GATE	14,50
74C30	8 INPUT NAND GATE	14,50
74C42	BCD TO DECIMAL DECODER	53,50
74C48	BCD TO 7 DECODER DRIVER	76,50
74C73	DUAL JK FLIP-FLOP	47,00
74C74	DUAL D FLIP-FLOP	30,00
74C76	DUAL JK FLIP-FLOP	34,00
74C83	4-BIT BINARY FULL ADDER	71,50

TIPO	DESCRIÇÃO	PREÇO
74C85	4-BIT MAGNITUDE COMPARATOR	70,00
74C86	QUAD 2 INPUT EXCLUSIVE OR	24,00
74C89	64 BIT TRI-STATE RAM	282,00
74C90	DECADE COUNTER	60,00
74C93	4 BIT BINARY COUNTER	60,00
74C107	DUAL JK FLIP-FLOP	46,50
74C150	16:1 MULTIPLEXER	176,00
74C151	8 CHANNEL MULTIPLEXER	95,50
74C154	4 TO 16 DECODER	196,50
74C157	QUAD 2-INPUT MULTIPLEXER	93,50
74C164	8 BIT S-IN P-OUT SHIFT REGISTER	76,50
74C165	8 BIT P-IN S-OUT SHIFT REGISTER	74,00
74C173	TRI-STATE QUAD D FLIP-FLOP	59,60
74C174	HEX D FLIP-FLOP	47,50
74C175	QUAD D FLIP-FLOP	47,50
74C192	4 BIT UP/DOWN SYN DECADE COUNTER	79,00
74C193	SYNC UP/DOWN BINARY COUNTER	79,00
74C195	4 BIT PARALLEL SHIFT REGISTER	82,50
74C200	256-BIT RAM	439,00
74C221	DUAL MONOSTABLE MULTIVIBRATOR	129,00
74C373	TRI-STATE OCTAL FLOW-THROUGH LATCH	99,00
74C374	TRI-STATE OCTAL D FLIP-FLOP	99,00
74C901	HEX INVERTING TTL BUFFER	65,00
74C902	HEX NON-INVERTING TTL BUFFER	27,50
74C903	HEX INVERTING TTL BUFFER	65,00
74C904	HEX NON-INVERTING TTL BUFFER	27,50
74C905	12-BIT SUCCESSIVE APPROX. REGISTER	482,50
74C906	HEX OPEN DRAIN N-CHANNEL BUFFERS	27,50
74C907	HEX OPEN DRAIN P-CHANNEL BUFFERS	27,50
74C908	DUAL HIGH VOLTAGE CMOS DRIVER	59,50
74C909	QUAD COMPARATOR	155,00
74C910	TRI-STATE RANDOM ACCESS READ/WRITE MEM	439,00
74C911	DISPLAY CONTROLLER	411,50
74C912	DISPLAY CONTROLLER	411,50
74C914	HEX SCHIMITT TRIGGER	104,00
74C915	SEGMENT-TO-BCD CONVERTER	90,00
74C918	DUAL HIGH VOLTAGE CMOS DRIVER	80,00
74C920	1024-BIT (256x4) STATIC SIL G CMOS RAM	767,00
74C921	1024-BIT (256x4) STATIC SIL G CMOS RAM	767,00
74C922	16-KEY ENCODER	187,50
74C923	20-KEY ENCODER	240,00
74C925	4-DIGIT CTR MPXD 7-SEG OUTPUT DRIVER	340,00
74C926	4-DIGIT CTR MPXD 7-SEG OUTPUT DRIVER	277,00
74C927	4-DIGIT CTR MPXD 7-SEG OUTPUT DRIVER	277,00
74C928	4-DIGIT CTR MPXD 7-SEG OUTPUT DRIVER	450,00
74C929	1024-BIT STATIC SILICON GATE CMOS RAM	767,00
74C930	1024-BIT STATIC SILICON GATE CMOS RAM	767,00
74C935		435,00
74C936		494,00
74C948		1107,50
74C14	HEX SCHMITT TRIGGER	37,50
74C32	QUAD 2 - INPUT OR GATE	8,50
74C160	DECADE COUNTER - ASSINC CLEAR	56,00

ATACADO FILCRES

LIGUE PARA

222-4435 / 222-3458

GILBERTO OU AIRTON

MOS LSI

TIPO	DESCRIÇÃO	PREÇO
2513	GERADOR DE CARACTERES 64X8X5 A CII	667,00
2533	SINGLE 1024 BIT STATIC SHIFT REGIST/	690,00
3258	64 X 7 X 5 OUT CHARACTER GENERATOR	529,00
3260	64 X 9 X 7 OUT CHARACTER GENERATOR	644,00
32628	TV-SYNCR. GENERATOR CLOCK GENERATOR	736,00
3341	64 X 4 FIRST IN FIRST OUT MEMORY	162,50
3342APC	QUAD 64 BIT STATIC SHIFT REGISTER	159,00
3349PC	HEX 22 BIT STATIC SHIFT REGISTER	154,00
3814	DIGITAL VOLTIMETER ARRAY	289,50
3815	DECADE COUNTER BCD	299,00
3816	DIVIDE BY 262 145 PROM COUNTER	299,00
3817	RELÓGIO DIGITAL	195,50
FCM7001	RELÓGIO DIGITAL C/DESP/CALEND/	290,50
FCM7002	RELÓGIO DIGITAL C/SAÍDA BCD	290,50
FCM7004	RELÓGIO DIGITAL CALEND/DIA/MES/ANO	290,50
FCM7010	RADIO RELÓGIO SEM SEGUNDOS	149,00
FCM7030	RELÓGIO DIGITAL P/ AUTO	145,50
ICL7107	VOLTIMETRO DIGITAL 3 1/2 DIGITOS	475,50
ICL8038	GERADOR DE FUNÇÕES	400,00

LD110/111	PAR CONVERSOR ANALÓGICO DIGITAL 3 1/2 DÍGITOS	878,50
LD130	CONVERSOR ANALÓGICO DIGITAL 3 DÍGITOS EM UM C.I.	490,00

MÓDULOS P/ RELOGIOS DIGITAIS

MA1003

O MÓDULO DE RELÓGIO MA1003 12VDC PARA AUTOMÓVEIS COMBINA O CIRCUITO DE RELÓGIO MONOLÍTICO MOS/LSI MM5377, COM 4 DÍGITOS EM DISPLAY FLUORESCENTE VERDA À VÁCUO, CRISTAL DE 2,097 MHz E DEMAIS COMPONENTES QUE FORMAM UM RELÓGIO DIGITAL COMPLETO PARA APLICAÇÃO 12VDC.
PREÇO:..............................CR$ 729,50

MA1023

O MA1023 CONSISTE DE UM MÓDULO COMPLETO PARA RELÓGIO DIGITAL, APRESENTANDO DISPLAY LED DE 4 DÍGITOS, SENDO NECESSÁRIO ACRESCENTAR APENAS UM TRANSFORMADOR E CHAVES DE SELEÇÃO.
PREÇO:..............................CR$485,50

CI

PL 630	- DEM SÍNCR DE CROMA	93,00
PL 1310	- DEM FM EST	60,00
PL 1820	- SIST RÁDIO AM	49,00
PL 2136	- LIMIT DET FM	48,00
PL 3064	- CONTR AUTO. FREQ. TV	39,50
PL 3065	- SIST SOM P/ TV	41,50
PL 3070	- REGEN SUBPORT. CROMA	46,00
PL 3071	- AMPLIF CROMA	42,00
PL 3089	- SIST FI P/ FM	66,00

TELEX 1131298 FILG BR

CIRCUITOS INTEGRADOS LINEARES

TIPO	DESCRIÇÃO	ENCAP	PREÇO
LM101	AMP OP USO GERAL	H	82,50
LM301	AMP OP ALTO DESEMPENHO	AN	22,00
LM301	AMP OP ALTO DESEMPENHO	H	29,00
LM302	VOLTAGE FOLLOWER	H	207,00
LM304	REGULADOR DE TENSÃO NEG	H	73,00
	REGULADOR DE TENSÃO NEGATIVA	N	70,50
LM305	REGULADOR DE TENSÃO	H	140,00
LM307	AMP OP USO GERAL	N	30,50
LM308	AMP OP SUPER BETA	H	72,50
LM308	AMP OP SUPER BETA	N	46,50
LM309	REGULADOR 5 VOLTS	K	346,00
LM310	VOLTAGE FOLLOWER	H	134,50
LM311	COMPARADOR DE TENSÃO	H	76,50
LM311	COMPARADOR DE TENSÃO	N	57,00
LM318	AMPLIF. OPERACIONAL	N	173,50
LM318	AMP OP	H	196,50
LM324	AMP OP QUAD	N	51,00
LM339	COMPARADOR DE TENSÃO QUAD	N	41,50
LM376	REGULADOR DE TENSÃO	N	58,00
LM380	AMP POT AUDIO	N	51,50
LM380	AMP POT AUDIO	N8	60,50
LM382	PRE AMP DUAL BAIXO RUÍDO	N	88,00
LM384	AMP POT AUDIO 5W	N	82,50
LM387	AMP AUDIO BAIXO RUÍDO ;	N	85,00
LM555	TIMER	CN	17,50
LM556	GERADOR DE PULSOS DUAL	CN	51,50
LM565	PHASE LOCKED LOOP	CN	82,50
LM566	VCO	CN	82,50
LM567	TONE DECODER PHASE L/L	CN	82,50
LM567	TONE DECODER PHASE L/L	CH	194,50
LM703	AMP LIM FI	CN	19,00
LM703	AMP LIM FI	CH	29,00
LM709	AMP OP	CN	36,00
LM709	AMP OP	N	28,00
LM709	AMP OP	CH	29,00
LM710	COMP DIF	N	30,00
LM711	COMP DIF	N	31,00
LM723	REG TENSÃO ALTA PRESC.	N	29,00
LM723	REG TENSÃO ALTA PRESC.	H	27,00
LM741	AMP OP DE FREQ	CN	31,00
LM741	AMP OP DE FREQ	H	25,00
LM747	AMP OP DUAL COMP	N	46,50
LM1310	DEMODULADOR STEREO FM PLL	N	42,50
LM1414	COMP DE TENSÃO DIFER DUAL	CN	46,50
LM1458	AMP OP COMP DUAL	N	20,50
LM1800	DEMODULADOR PLL	N	134,50
LM1820	RADIO AM	N	67,00
LM3059	ZERO VOLT SWITCH	N	200,00
LM3301	AMP OP QUAD	N	25,50
LM3302	AMP OP QUAD	N	24,00
LM3900	AMP OP QUAD	N	37,00
LM3911	CONTROLADOR DE TEMPERATURA	N	72,00
NE5118	AMP DIFERENCIAL DUAL	B	159,50
NE515	AMP ALTO DESEMPENHO	A	182,50
NE531	AMP OP HIGH SLEW RATE	V	93,00
NE536	AMP OP C/ FET DE ENTRADA	T	267,00
NE555	TIMER (GERADOR DE PULSOS)	CN	14,00
NE556	GERADOR DE PULSO DUAL	CN	38,00

TIPO	DESCRIÇÃO	ENCAP	PREÇO
NE561B	PHASE LOCKED LOOP	B	182,50
NE562	PHASE LOCKED LOOP	B	330,50
NE565	PHASE LOCKED LOOP	CN	52,50
NE566	GERADOR DE FUNÇÕES	CN	64,00
NE567	DECOD DE TOM	CN	75,00
NE567	DECOD DE TOM	CH	168,00
uA301	AMP OP USO GERAL	HC	22,00
uA302	VOLTAGE FOLLOWER	HC	103,00
uA304	REGULADOR DE TENSÃO NEG	HC	70,50
uA305	REGULADOR DE TENSÃO	HC	139,50
uA308	AMP OP SUPER BETA	HC	72,50
uA309	REGULADOR 5 VOLTS	KC	346,00
uA310	VOLTAGE FOLLOWER	HC	86,00
uAF311	COMPARADOR DE TENSÃO FET IN	HC	207,00
uA339	COMPARADOR DE TENSÃO QUAD	PC	25,00
LF355	AMP OP FET INPUT LOW	HC	53,50
LF355	AMP OP FET INPUT WIDE BAND	PC	102,50
LF356	AMP OP USO GERAL FET INPUT	HC	62,50
uA702	AMP DE CC BANDA LARGA	DC	41,00
uA703	AMP DE FI / RF	HC	29,50
LM 355			17,50
uA706	AMP DE AUDIO	BPC	35,50
uA709	AMP OP ALTO DESEMPENHO	TC	26,00
uA709	AMP OP ALTO DESEMPENHO	PC	30,00
uA709	AMP OP ALTO DESEMPENHO	HC	29,00
uA710	COMP DIFER ALTO DESEMPENHO	PC	31,00
uA710	COMP DIFER ALTO DESEMPENHO	HC	30,00
uA711	COMPARADOR DUPLO	PC	31,00
uA711	COMPARADOR DUPLO	HC	31,00
uA715	AMP OP ALTA VELOCIDADE	HC	92,50
uA716	AMP DE AUDIO	HC	199,50
uA720	SISTEMAS DE RADIO AM	PC	40,50
uA721	SUB SISTEMA FI AM/FM	PC	50,00
uA723	REGULADOR DE TENSÃO PRESC	PC	29,00
uA723	REGULADOR DE TENSÃO PRESC	HC	27,00
uA725	AMP OP P/ INSTRUMENTAÇÃO	HC	414,00
uA726	TSS TRANSISTOR PAIR	HC	324,00
uA733	AMP DIF DE VIDEO	DC	46,50
uA733	AMP DIF DE VIDEO	HC	51,50
uA734	COMPARADOR DE TENSÃO PRESC	DC	207,00
uA739	PRE AMP BAIXO CUSTO	PC	46,50
uA740	AMP OP FET INPUT	HC	310,00
uA741	AMP OP DE FREQUENCIA	TC	17,00
uA741	AMP OP DE FREQUENCIA	PC	31,00
uA741	AMP OP DE FREQUENCIA	HC	25,00
LF13741	uA741 c/ FET DE ENTRADA	N	33,00
uA742	ZERO CROSSING AC TRIGGER	DC	5,00
uA747	AMP OP COMP FREQ DUAL	PC	37,40
uA747	AMP OP COMP FREQ DUAL	HC	81,50
uA748	AMP OP ALTO DESEMPENHO	TC	44,50
uA748	AMP OP ALTO DESEMPENHO	HC	51,50
uA749	PRE AUDIO DUAL	PC	49,50
uA753	BLOCO DE GANHO FM	TC	56,00
uA758	FM STEREO PHASE LOCKED LOOP	PC	30,00
uA760	COMPARADOR ALTA VELOCIDADE	DC	258,50
uA760	COMPARADOR ALTA VELOCIDADE	HC	258,50

TIPO	DESCRIÇÃO	ENCAPS	PREÇO
uA767	FM MPX DECODIFICADOR STEREO	PC	55,00
uA775	AMP OP PROGRAMÁVEL	TC	94,50
uA776	AMP OP PROGRAMÁVEL	HC	215,00
µA777	AMP OP DE PRESCISÃO	HC	104,00
uA796	DOUBLE BAL MOD DEMOD	PC	51,50
uA796	DOUBLE BAL MOD DEMOD	HC	82,50
uA798	[illegible]		68,00
uA798	AMP OP DUAL	HC	39,50
uA801C	8 BIT D/A CONVERTER	PC	170,50
uA802A	8 BIT D/A CONVERTER	PC	170,50
uA802C	6 BIT D/A CONVERTER	PC	170,50
uA1310	PLL FM STEREO DEMOD	PC	42,50
uA1312	MONOLITIC SQ* DECODER	PC	72,50
uA1458	AMP OP MONOLITICO DUAL	TC	20,00
uA1488	LINEAR RS232 DRIVER	PC	124,00
uA1489	RECEPTOR QUAD RS3232	PC	28,00
uA2136	DETETOR LIMITADOR FI FM	PC	41,00
uA2240	CONTADOR TIMER PROGRAMAVEL	PC	124,00
uA3049	AMP DIF DUPLO 500MHz	PC	155,00
uA3052	PRÉ AMPLIFICADOR ESTÉREO	PC	155,00
uA3076	BLOCO DE GANHO DE FM	HC	66,00
uA3086	TRANSISTOR ARRAY	PC	38,00
uA3089	DET LIM FI/FM AUDIO PRE AMP	PC	54,00
uA3301	QUAD SINGLE SUPPLY AMP	PC	51,50
uA3302	QUAD VOLT COMPARADOR	PC	24,00
uA3303	AMP OP QUAD	PC	170,50
uA4136	AMP OP QUAD	PC	77,50
uA4558	AMP OP DUAL ALTO DESEMPENHO	TC	43,50
uA4558	AMP OP DUAL ALTO DESEMPENHO	HC	45,00
MC1310	STEREO DEMOD	PC	44,00
MC1437	AMP OP	PC	115,00
MC1439	AMP OP	PC	105,00
MC1439	AMP OP	G	131,50
MC1458	AMP OP C/ PROTEÇÃO	PC	23,00
MC1496	MULTIPLICADOR	L	413,50
MC3459	QUAD NMOS MEMORY DRIVER	PC	266,00
CA3012	AMP BANDA LARGA	HC	76,50
CA3013	AMP FI/FM	HC	117,00
CA3020	AMP POT WB	HC	107,50
CA3030	AMP OP	HC	113,50
CA3036	TRANSISTOR ARRAY	HC	67,00
CA3039	DIODO ARRAY	HC	57,00
CA3044	DET DE FASE C/ TENSÃO REGUL.	HC	153,50
CA3045	TRANSISTOR ARRAY	PC	49,00
CA3046	TRANSISTOR ARRAY	HC	50,50
CA3049	AMP DIF DUPLO 500MHz	TC	155,00
CA3052	PRE AMP STEREO	PC	221,00
CA3054	TRANSISTOR ARRAY	PC	46,50
CA3059	ZERO VOLT SWITCH	HC	201,50
CA3062	AMP POT FOTO DETETOR	HC	232,50
CA3065	SISTEMA DE SOM PARA TV	HC	43,00
CA3075	AMP OP DET FI/FM POS AUDIO	PC	77,00
CA3076	AMP OP LIM FI ALTO GANHO WB	HC	66,00
CA3079	ZERO VOLT SWITCH	PC	114,00
CA3080	AMP OP	HC	51,50
CA3080	AMP OP	TC	63,00
CA3084	TRANSISTOR ARRAY	PC	155,00
CA3086	TRANSISTOR ARRAYS	PC	41,50
CA3089	AMP AUDIO FI/FM LIM DET	PC	61,50

TIPO	DESCRIÇÃO	ENCAP.	PREÇO
CA3130	COS/MOS OUTPUT AO W/FET INPUT	HC	79,00
CA3140	AMP OP ALTO DESEMPENHO W/FET	HC	30,50
CA3240A			75,00
CA3240E			37,00
LA4030	AMPLIF. DE ÁUDIO	HC	68,00
RC4558	AMP OP DUAL ALTO GANHO	PC	44,00
TAA630	MODULADOR DE CROMINÂNCIA		41,50
TBA520	PAL TV CHROMA DEMODULATOR		64,00
TBA530	RGB MATRIX PRE-AMPLIFIER		55,00
TBA540	REFERENCE COMBINATION		71,50
TBA560	LUM & CHROM CONTROL COMB.		92,00
TBA641	AMPLIFICADOR DE ÁUDIO		66,50
TBA800	AMPLIFICADOR DE ÁUDIO 5W		50,50
TBA810	AMPLIFICADOR DE ÁUDIO		66,00
TBA820	AMPLIFICADOR DE ÁUDIO		45,50
TDA920	OSCILADOR HORIZONTAL		73,50
TDA1200	AMPLIF. ÁUDIO FM IF LIM/DET		58,00
TDA2000	AMPLIFICADOR DE POTÊNCIA		62,00
TDA2002	AMPLIF. POTÊNCIA 8W		57,00
TDA2010	AMPLIF. POTÊNCIA 10W		133,00
TDA2020	AMPLIF. POTÊNCIA 20W		258,50
uAA170	DRIVING LED DISPLAY LINE		210,00
uAA180	DRIVING LED DISPLAY LINE		210,00
78 MGT			60,00
7805	REG 5V/1A	UC	62,00
7806	REG 6V/1A	UC	62,00
7808	REG 8V/1A	UC	62,00
7812	REG 12V/1A	UC	62,00
7815	REG 15V/1A	UC	62,00
7818	REG 18V/1A	UC	62,00
7824	REG 24V/1A	UC	62,00
78C8	REG 13,8V/2A	UC	62,00
78G	REG 1A AJUST	KC	115,50
78H05	REG 5V/5A	T03	62,00
78H12	REG 12V/5A	T03	315,00
78H15	REG 15V/5A	T03	296,50
78L05	REG 5V/70mA	ANC	62,00
78L12	REG 12V/70mA	ANC	41,50
78L15	REG 15V/70mA	ANC	40,00
78L26	REG 2,6V/70mA	ANC	62,00
78L62	REG 6,2V/70mA	ANC	41,50
78L82	REG 8,2V/70mA	ANC	62,00
78M05	REG 5V/5A	DC	70,50
78M12	REG 12V/5A	UC	70,50
78M20	REG 20V/5A	UC	40,00
78MGT	REG 0,5A POS AJUSTÁVEL	2C	55,00
7905	REG NEG 5V/1A	UC	60,00
7906	REG NEG 6V/1A	UC	60,00
7908	REG NEG 8V/1A	UC	60,00
7912	REG NEG 12V/1A	UC	60,00
7915	REG NEG 15V/1A	UC	60,00
7924	REG NEG 24V/1A	UC	60,00
79GU	REG NEG 1A AJUSTÁVEL	1C	68,00
79MGT	REG NEG 4 TERMINAIS	2C	63,00
7390			77,00
7391			138,00

À LINHA 340T-00 É IGUAL À LINHA 7800 EX:
LM340T-05 = 7805UC

TRANSISTORES

TIPO	APLICAÇÃO	MAT/POL/ENC	PREÇO
40282	ALTA POT RF	S N T060	656,00
40406	POT AUDIO	S P T05	43,50
40407	POT AUDIO	S N T05	43,50
40408	POT AUDIO	S N T05	41,50
40409	POT AUDIO	S N T05	48,50
40410	POT AUDIO	S P T05	43,50
40411	POT AUDIO	S N T03	115,50
40673	FET	S N T072	60,50
2N918	BAIXA POT	S N T072	26,00
2N930	BAIXA POT	S N T018	34,50
2N1296	BAIXA POT		25,00
2N1453	BAIXA POT		25,00
2N1613	RF & SWITCH M POT	S N T05	20,50
2N1671	UNIJUNÇÃO	S N R33	264,50
2N1711	RF & SWITCH M POT	S N T05	20,50
2N1890	BAIXA POT USO GERAL	S N T05	29,00
4N26			46,00

TIPO	APLICAÇÃO	MAT/POL/ENC	PREÇO
2N1893	BAIXA POT USO GERAL	S N T05	20,50
2N2218	BAIXA POT USO GERAL	S N T05	23,00
2N2219	BAIXA POT USO GERAL	S N T05	17,50
2N2222	COMUTADOR USO GERAL	S N T018	16,00
2N2369	COMUTADOR UHF BAIXA POT	S N T018	16,00
2N2476	COMUTADOR USO GERAL	S N T018	24,00
2N2646	UNIJUNÇÃO	T018	68,00
2N2647	UNIJUNÇÃO	T018	20,00
2N2904	COMUTAÇÃO BAIXA POT	S P T05	20,00
2N2905	BAIXA POT USO GERAL	S P T05	16,00
2N2906	BAIXA POT COMUTAÇÃO	S P T05	16,00
2N2907	BAIXA POT COMUTAÇÃO	S P T018	16,00
2N3053	AMP AUDIO	S N T066	20,50
2N3054			23,00
2N3055	AUDIO ALTA POT	S N T03	37,50
2N3714			25,50
2N3767	ALTA POT	S N T066	18,50

TIPO	APLICAÇÃO	MAT/POL/ENC	PREÇO
2N3771	ALTA POT	S N T03	55,00
2N3772	ALTA POT	S N T03	55,00
2N3773	ALTA POT	S N T03	179,00
2N3819	FET	S N T092	19,50
2N3133			4,00
2N3905	COMUTADOR USO GERAL	S P T092	9,00
2N3906	AMP E CHAVEAMENTO	S P T092	9,00
2N4034	RF USO GERAL (UHF)	S P T018	12,00
2N3019			15,50
2N5038	ALTA POT COMUTAÇÃO	S N T03	83,50
2N5062			21,50
2N5061			21,50
2N5240	ALTA POT E COM VEL	S N T03	297,50
2N5302	ALTA POT	S N T03	58,00
2N5303	ALTA POT	S N T03	59,50
2N5320	MED POT USO GERAL	S N T039	22,00
2N5322	MED POT USO GERAL	S N T039	22,00

TIPO	APLICAÇÃO	MAT/POL/ENC	PREÇO
2N5631	AUDIO ALTA POT	S N T03	85,00
2N5682	AUDIO ALTA POT	S N T03	32,50
2N5684	AUDIO ALTA POT	S P T03	213,00
2N5771	RF		18,50
2N5838	ALTA POT	S N T03	46,50
2N5884	ALTA POT	S P T03	81,00
2N5886	ALTA POT	S N T03	68,00
2N6250	ALTA POT	S N T03	102,50
2N6284	ALTA POT	S N T03	115,50
2N6285	ALTA POT	S P T03	98,50
EM47	MED POT ALTA TENSÃO	S N T0220	15,00
EM48	MED POT ALTA TENSÃO	S N T0220	15,00
EM49	MED POT ALTA TENSÃO	S N T0220	15,00
EM50	MED POT ALTA TENSÃO	S N T0220	15,00
EM410***	ALTA POT ALTA TENSÃO	S N T03	46,00
EM413***	ALTA POT ALTA TENSÃO	S N T03	51,00
EM431***	ALTA POT ALTA TENSÃO	S N T03	56,00

PARA GRANDES QUANTIDADES CONSULTEM O NOSSO DEPT.º DE VENDAS — TELS.: 222-4435 e 222-3458

VENHA CONHECER A NOVA FILCRES — RUA AURORA, 165

TIPO	APLICAÇÃO	MAT.ENCAP	PREÇO
EM505	AUDIO BAIXA POT	S M T0105	6,50
EM6131			16,50
EM6132			18,00
EM3107	AUDIO USO GERAL	S M T039	12,05
EM3108	AUDIO USO GERAL	S M T039	12,05
EM3109	AUDIO USO GERAL	S M T039	11,50
EM3110	AUDIO USO GERAL	S M T039	9,00
EM3133	MED POT E VEL COMUTAÇÃO	S P T05	25,00
EM8439	ALTA VOLTAGEM INDUST	S M T039	16,00
EM8440	MED POT	S M T05	14,00
EM8643	AUDIO USO GERAL	S M T0105	14,50
EM3715**	AUDIO ALTA POT	S M T03	14,00
EM3790**	AUDIO ALTA POT	S P T03	39,50
EM3791**	AUDIO ALTA POT	S P T03	43,50
EM7056			15,00
EM3903			13,00
EM3904			13,50
EM4236			20,50
M4031**	AUDIO DRIVER	S P T039	13,00
EM4033**	AUDIO DRIVER	S P T039	14,00
EM4034**	AUDIO DRIVER	S P T039	14,00
EM4035**	AUDIO DRIVER	S P T039	12,00
EM4234	AUDIO BAIXA POT	S P T05	8,50
EM4239	AUDIO BAIXA POT	S M T039	14,00
EM4249	AMP BAIXO RUIDO	S P T01063	00
EM4250	AMP BAIXO RUIDO	S P T01064	00
EM5039			80,00
EM5840	COMUT ALTA VELOCIDADE	S M T03	38,00
IEM 4.326			21,00
EM6123	AUDIO MED POT	S M T0220	13,00
EM6124	AUDIO MED POT	S P T0220	11,00
EM6125	AUDIO MED POT	S P T0220	14,00
EM6126	AUDIO MED POT	S P T0220	15,00
EM6129	AUDIO USO GERAL	S M T0220	10,50
EM6130	AUDIO USO GERAL	S M T0220	16,00
EM6133	AUDIO USO GERAL	S P T0220	18,50
EM6134	AUDIO USO GERAL	S P T0220	12,00
EM7055	MEDIA POT	S M T039	12,50
EM9162	AUDIO DRIVER	S P T022	10,50

TIPO	APLICAÇÃO	MAT.ENCAP	PREÇO
EM9164	AUDIO DRIVER	S P T022	09,50
EM9165	AUDIO DRIVER	S M T022	10,50
EM9166	AUDIO DRIVER	S P T022	14,50
EM9303	DARLINGTON	S M T03	35,50
EM9304	DARLINGTON	S M T03	33,00
IEM 6.133			17,00
IEM 7.056			15,50
EM 5.038			55,00
EM9403	DARLINGTON	S P T03	34,00
EM9404	DARLINGTON	S P T03	35,50
EM9433	AUDIO POT	S M T022	15,50
EM9436	AUDIO POT	S P T022	15,50
BC109	BAIXA POT USO GERAL	S N T018	14,50
BC140	BAIXA POT USO GERAL	S N T039	13,50
BC141	BAIXA POT USO GERAL	S N T036	13,50
BC160	BAIXA POT USO GERAL	S P T039	13,50
BC161	BAIXA POT USO GERAL	S P T039	20,50
BC161/16			14,00
BC167	BAIXA POT USO GERAL	S M T092	6,50
BC169	BAIXA POT USO GERAL	S M T092	6,50
BC176	BAIXA POT USO GERAL	S P T018	14,50
BC207A	BAIXA POT USO GERAL	S M T0106	6,00
BC207B	BAIXA POT USO GERAL	S M T0106	6,00
BC207C	BAIXA POT USO GERAL	S M T0106	6,00
BC208A	BAIXA POT USO GERAL	S M T0106	6,00
BC208B	BAIXA POT USO GERAL	S M T0106	6,00
BC208C	BAIXA POT USO GERAL	S M T0106	6,00
BC237	BAIXA POT USO GERAL	S N T092	5,00
BC238	BAIXA POT USO GERAL	S M T0106	5,00
BC239	BAIXA POT USO GERAL	S M T092	6,50
BC307	BAIXA POT USO GERAL	S P T0106	4,50
BC308	BAIXA POT USO GERAL	S P T092	4,50
BC309	BAIXA POT USO GERAL	S P T092	4,00
BC 237A			4,50
BC327	BAIXA POT USO GERAL	S N T092	15,00
BC328	BAIXA POT USO GERAL	S P T092	8,00
BC337	BAIXA POT USO GERAL	S N T092	10,50
BC338	BAIXA POT USO GERAL	S N T092	8,00
BC 177B			14,50
BC 161/A			26,50

TRANSISTORES

TIPO	APLICAÇÃO	POL.	MAT.ENCAP	PREÇO
BC547	BAIXA POT USO GERAL	S N	T092	5,50
BC548	BAIXA POT USO GERAL	S N	T092	4,50
BC549	BAIXA POT USO GERAL	S N	T092	6,00
BC557	BAIXA POT USO GERAL	S P	T092	5,50
BC558	BAIXA POT USO GERAL	S P	T092	5,50
BC559	BAIXA POT USO GERAL	S P	T092	6,00
BD135	AMP MED POT (PAR BD136)	S N	T0126	16,00
BD136	AMP MED POT (PAR BD135)	S P	T0126	17,00
BD137	AMP MED POT (PAR BD138)	S N	T0126	17,50
BD138	AMP MED POT (PAR BD137)	S P	T0126	18,00
BD139	AMP MED POT (PAR BD140)	S N	T0126	19,50
BD140	AMP MED POT (PAR BD139)	S P	T0126	20,50
BF177	TV SAIDA DE VIDEO	S N	T039	12,00
BF254	AM/FM USO GERAL HI GAIN	S N	X10	5,50
BU208	TV HOR/ ALTISS/VOLTAGEM	S N	T03	227,50
BF 199				7,00
EC 107y				22,50
EMP 1010				2,00
EMP5025				14,50
TIP 121				26,00
E 304				18,00
TIP 35B				93,00
TIP29	POTENCIA AUDIO	S N	T066	14,00
TIP29A	POTENCIA AUDIO	S N	T066	15,00
TIP29B	POTENCIA AUDIO	S N	T066	14,50
TIP29C	POTENCIA AUDIO	S N	T066	14,00
TIP30	POTENCIA AUDIO	S P	T066	16,00
TIP30A	POTENCIA AUDIO	S P	T066	17,00
TIP30B	POTENCIA AUDIO	S P	T066	16,00
TIP30C	POTENCIA AUDIO	S P	T066	19,00
TIP31	POTENCIA AUDIO	S N	T066	14,50
TIP31A	POTENCIA AUDIO	S N	T066	15,50
TIP31B	POTENCIA AUDIO	S N	T066	16,50
TIP31C	POTENCIA AUDIO	S N	T066	18,00
TIP32	POTENCIA AUDIO	S P	T066	17,00
TIP32A	POTENCIA AUDIO	S P	T066	23,50
TIP32B	POTENCIA AUDIO	S P	T066	18,00
TIP32C	POTENCIA AUDIO	S P	T066	19,00

TIPO	APLICAÇÃO	POL.	MAT.ENCAP	PREÇO
TIP 122	TIP 126			31,00
TIP41	POTENCIA AUDIO	S N	T066	20,50
TIP41A	POTENCIA AUDIO	S N	T066	21,50
TIP41B	POTENCIA AUDIO	S N	T066	23,00
TIP41C	POTENCIA AUDIO	S N	T066	25,50
TIP42	POTENCIA AUDIO	S P	T066	23,50
TIP42A	POTENCIA AUDIO	S P	T066	22,00
TIP42B	POTENCIA AUDIO	S P	T066	25,50
TIP42C	POTENCIA AUDIO	S P	T066	28,50
TIP47	POTENCIA AUDIO	S N	T066	18,50
TIP48	POTENCIA AUDIO	S N	T066	20,00
TIP49	POTENCIA AUDIO	S N	T066	21,50
TIP50	POTENCIA AUDIO	S N	T066	25,50
TIP120	POTENCIA AUDIO	S N	T066	25,50
2A269	FET	S N	T092	23,00
FT3055	POT AUDIO	S N	T0220	20,00
MC 6800P				600,00
PE 254	GERAL RF/ VHF			7,50
PE 255	GERAL RF/ VHF			7,50
PE 3001	GERAL RÁDIO/ TV			8,50
BC 237B				4,50
BC 161/A				25,50
BC 178B				11,00
BF 457	ESTAG. SAÍ DE VÍDEO			18,00
BF 458	ESTAG. SAÍ DE VÍDEO			19,00
BF 459	ESTAG. SAÍ DE VÍDEO			21,00
TV 340				26,00
PD 6215	SAÍ DE ÁUD POT			9,00
PA 6013	MÉD POT GERAL	8,50	PD 101	7,00
PA 6015	SAÍ ÁUD POT	8,00	PD 102	7,50
PA 6025		9,50	PD 198	9,00
PA 6034		13,00	PD 201	10,00
PB 6013	MÉD POT GERAL	9,00	PD 202	11,50
PB 6014		14,00	PR 107	7,00
PB 6015		9,50	PR 108	7,00
PB 6025		11,00	PR 109	7,00
PB 6034		14,00	PR 153	14,00
PC 107	GERAL ÁUDIO E R	8,50	PR 210	9,00
PC 108		8,50		
PC 109				

TIRISTORES

TIPO	APLICAÇÃO	PREÇO
2N3897	SCR 200V X 35 A	165,50
2N3898	SCR 400V X 35 A	339,00
2N3899	SCR 600V X 35A	288,50
2N4442	SCR 200V X 8A	63,00
2N4443	SCR 400V X 8A	72,00
2N4444	SCR 600V X 8A	85,00
2N5444	TRIAC 200V/40A	289,50
2N5445	TRIAC 400V/40A	341,00
2N5446	TRIAC 500V/40A	985,00
D32020	DIAC 25 A 40V	14,50
MAC11/4	TRIAC 200V X 10A	73,50
MAC11/6	TRIAC 400V X 10A	80,50
Q2004	TRIAC 200V X 4A	30,50
T2800D	TRIAC 400V X 8A	51,00
TIC44	SCR 30V X 600mA	22,50
TIC45	SCR 60V X 600mA	22,50
TIC46	SCR 100V X 600mA	25,50
TIC47	SCR 200V X 600mA	26,50
TIC48	SCR 300V X 600mA	36,50
TIC106A	SCR 100V X 5A	21,50
TIC106B	SCR 200V X 5A	22,50
TIC106C	SCR 300V X 5A	24,50
TIC106D	SCR 400V X 5A	30,00
TIC106E	SCR 500V X 5A	30,50
TIC106F	SCR 50V X 5A	20,50
TIC106Y	SCR 30V X 5A	19,00
TIC116A	SCR 100V X 8A	26,50
TIC116B	SCR 200V X 8A	33,50
TIC116C	SCR 300V X 8A	38,50
TIC116D	SCR 400V X 8A	41,50
TIC116E	SCR 500V X 8A	46,50
TIC116F	SCR 50V X 8A	26,50
TIC116M	SCR 600V X 8A	56,00
TIC126A	SCR 100V X 12A	35,50
TIC126B	SCR 200V X 12A	40,00
TIC126C	SCR 300V X 12A	45,50
TIC126D	SCR 400V X 12A	54,00
TIC126E	SCR 500V X 12A	60,50
TIC126F	SCR 50V X 12A	31,00
TIC126M	SCR 600V X 12A	73,50
TIC216A	TRIAC 100V X 6A	
TIC216B	TRIAC 200V X 6A	40,00
TIC216C	TRIAC 300V X 6A	45,50
TIC216D	TRIAC 400V X 6A	40,50
TIC226B	TRIAC 200V X 8A	33,50
TIC226D	TRIAC 400V X 8A	46,50
TIC226L	TRIAC 400V X 8A	46,50
TIC230B	TRIAC 200V X 12A	44,00
TIC230D	TRIAC 400V X 12A	49,50
TIC246B	TRIAC 200V X 16A	52,00
TIC246D	TRIAC 400V X 16A	59,50
TIC253B	TRIAC 200V X 20A	126,00
TIC253D	TRIAC 400V X 20A	139,50
TIC253E	TRIAC 500V X 20A	160,50
TIC253M	TRIAC 600V X 20A	199,50
TIC263D	TRIAC 400V X 25A	149,00
TIC263E	TRIAC 500V X 25A	169,50
TIC263M	TRIAC 600V X 25A	201,00
SKT 12/04	TRIAC 400V X 12A	451,50
SKT 12/06	TRIAC 600V X 12A	561,00
SKT 24/08	TRIAC 800V X 24A	978,50

DIODOS ZENER

TIPO	1,0 W	CR$	TIPO	1,0 W	CR$	TIPO	1,0 W	CR$
1N4728A	3,3V	6,50	1N4736	6,8V	6,50	1N4743	13V	6,50
1N4730	3,9V	6,50	1N4737	7,5V	6,50	1N4744	15V	8,00
1N4731	4,3V	6,50	1N4738	8,2V	6,50	1N4745	16V	6,50
1N4733	5,1V	6,50	1N4739	9,1V	6,50	1N4746A	18V	6,50
1N4734	5,6V	6,50	1N4739A	1,0W	6,50	1N4747	20V	6,50
1N4735	6,2V	6,50	1N4741	11V	6,50	1N4740		6,00
			1N4742	12V	6,50			

TIPO	1,0 W	CR$
1N4748	22V	8,00
1N4749	24V	6,50
1N4750	27V	6,50
1N4751	30V	6,50
1N4752		7,50
1N4752A		6,50

TIPO	400mW	CR$	TIPO	400mW	CR$	TIPO	400mW	CR$
1N746	3,3V	5,00	1N752	5,6V	5,00	1N757	9,1V	5,00
1N747	3,6V	5,00	1N753	6,2V	5,00	1N758	10V	5,00
1N748	3,9V	5,00	1N753A	6,2V	5,00	1N759	12V	5,00
1N749	4,3V	5,00	1N754	6,8V	5,00	1N962	11V	5,00
1N750	4,7V	5,00	1N755	7,5V	5,00	1N964	13V	5,00
1N751	5,1V	5,00	1N756	8,2V	5,00	1N965	15V	5,00
						1N966	16V	5,00

TIPO	400mW	CR$
1N3678		,50
1N968	20V	5,00
1N969	22V	5,00
1N3708	24V	5,00
1N971B		5,00
1N972B		5,00
1N973	33V	5,00

ATACADO FILCRES
LIGUE PARA
222-4435 / 222-3458
GILBERTO OU AIRTON

DIODOS

TIPO	APLICAÇÃO	CR$
1N60	GERMANIO 50V X 40mA	3,50
1N914	COMUT RAP 75V 400mA	2,50
1N4001	RET 50V 1A	3,50
1N4002	RET 100V 1A	3,50
1N4003	RET 200V 1A	4,00
1N4004	RET 400V 1A	3,00
1N4005	RET 600V 1A	3,50
1N4006/7	RET 800V 1A	4,00
1N4148	COMUT RAP 75V 400mA	2,50
1N4151	COMUT RAP	2,50
1N4152	COMUT RAP	2,00
1N4154	COMUT RAP	2,00
1N4448	COMUT RAP	2,00
1N5391	= 1N4001	4,00
1N5395	= 1N4004	4,00
1N5398	= 1N4006	5,50
30S2	RETIFICADOR 200 X 3A	25,00
60S2	RETIFICADOR 200 X 6A	40,00
BA130	USO GERAL	1,50
BA216	USO GERAL 10V 75mA	1,50
BA218	USO GERAL 50V 75mA	2,00
BA315		1,50
BA316		2,00
BAR13	COMUT RAP 50V 75mA	1,50
BAR18	RET USO GERAL 180V 200mA	2,00
BAR17	RET USO GERAL 200V 200mA	2,00
1N 4730		7,50
1N 4752		7,00
3X1619	SINAL 10V 100mA	1,50
3X1640	SINAL	1,50
BY126	RET 650V 1A	15,00
BY127	RET 1250V 1A	14,50
BY164	PONTE RETIFICADORA (4 x BY126)	54,50
BYX10	RET USO GERAL 800V 2A	14,50
F1	RET USO GERAL 20V 50mA	1,50
FDH128	USO GERAL 20V 100mA	1,50
FDH300	BAIXA FUGA 125V 500mA	2,50
FDH400	CHAVEAMENTO 200V 500mA	1,50
FDH440	CHAVEAMENTO 150V 500mA	1,50
FDH600		2,00
FDH666	COMUT RAP 55V 200mA	1,50
FDH900	COMUT RAP 45V 200mA	1,50
FDH999	COMUT RAP 35V 200mA	1,50
FR25	COMUT RAP	2,50
MR754	RET 400V 6A	27,50
MR2001S	RET 100V 20A	34,00
RF100		5,00
RF110		5,00
SM1/08	RETIFICADOR 800V 1A	2,50
SKE1/04	1,3A 400V	6,00
SKE1/08	1,3A 800V	7,50
SKE1/12	1,3A 1200V	8,50
SKE1/16	1,3A 1600V	11,00
SKN 130/02		470,00
SKN 45/16		508,00
SKR 45/16		508,00

TIPO	APLICAÇÃO	CR$
SKE4F1/02	1,4A 200V	15,50
SKE4F1/04	1,4A 400V	19,00
SKE4F1/08	1,4A 800V	31,00
SKE 4F1/06		22,50
SKN12/02	12A 200V	91,00
SKN12/04	12A 400V	100,50
SKN12/08	12A 800V	122,00
SKN12/12	12A 1200V	165,00
SKN12/16	12A 1600V	227,50
SKN21/02	21A 200V	136,00
SKN21/04	21A 400V	186,00
SKN21/08	21A 800V	196,00
SKN21/16	21A 1600V	393,50
SKN45/02	45A 200V	246,00
SKN45/04	45A 400V	274,50
SKN45/08	45A 800V	299,50
SKN45/12	45A 1200V	388,00
SKN130/04	130A 400V	533,50
SKN130/08	130A 800V	648,00
SKR12/02	12A 200V REVERSO	91,00
SKR12/04	12A 400V REVERSO	100,50
SKR12/08	12A 800V REVERSO	122,00
SKR 12/12		165,00
SKR 12/16		227,00
SKR21/02	21A 200V REVERSO	136,00
SKR21/04	21A 400V REVERSO	161,00
SKR21/08	21A 800V REVERSO	196,00
SKR21/12	21A 1200V REVERSO	315,00

TIPO	APLICAÇÃO	CR$
SKR 21/16		393,50
SKR45/02	45A 200V REVERSO	246,00
SKR45/04	45A 400V REVERSO	274,50
SKR45/08	45A 800V REVERSO	299,50
SKR45/12	45A 1200V REVERSO	375,00
TV18	ALTA TENSÃO 18KV	
SKB 1,2/02		25,50
BSKB 80/702,5		208,00
SKB 1,2/12		64,50
SKB 80/C1000		100,50
SKB8 250/C1000		43,00
SKB8 250/220-4		381,00
	PONTE RETIFICADORA MONOFÁSICA	
BSKB250/220	2,5A x 800V	393,50
BSKB500/445	2,5A x 1200V	310,50
BSKB500/445	4,0A x 1200V	489,50
SKB1,2/04	1,2A x 80V	33,50
SKB3500/C1000	1,2A x 500V	61,00
MSKB500/445	1,5A x 1200V	153,00
SKB1,2/08	1,2A x 80V	45,00
SKB 80/C2200/3200		55,00
SKB40/C1000		26,50
SKB5 500/C3200/2200		138,50
	PONTE RETIFICADORA	
BSKB 40/35 - 2,5	179,00 DIODO SK 08	38,00
MSKB 40/35 - 4,0	274,50 DIODO SKE 1/01	5,00
BSKB 80/70 - 4,0	346,00 DIODO SKE 1/02	5,00
MSKB 40/35 - 1,5	72,00 DIODO SKE 1 TV	5,00
MSKB 80/70 - 1,5	107,00 DIODO SKE 4F 1/06	22,00
MSKB 250/220 - 1,5	108,50	

OPTOS — LEDS — DISPLAYS

DISPLAYS COM DIODOS EMISSORES DE LUZ

TIPO	DESCRIÇÃO	POLAR/	UDC	PREÇO
FCS8000	3 1/2 DIG 0,8" VERM CAT COM		3k5	220,00
FNA5420	4 DIG 1/2" VERM CAT COM		3k5	218,50
MAN 6640	2 DIG 0,56" LARANJA CAT COM		1k	100,00
FND359	+,- e 1 1/4" VERM CAT COM		2k5	48,00
FND368	EQUIVALENTE À FND358			46,00
FND500	1 DIG 1/2" VERM CAT COM		1k5	62,00
FND501	+,- e 1 1/2" VERM CAT COM		1k5	47,50
FND507	1 DIG 1/2" VERM CAT COM		1k5	31,50
FND508	+,- e 1 1/2" VERM AN COM		1k5	46,00
FND510	1 DIG 1/2" VERDE CAT COM		1k5	127,00
FND560	1 DIG 1/2" AMARELO CAT COM		1k5	127,00
FND560	1 DIG 1/2" VERM CAT COM		8k	72,00
FND561	+,- e 1 1/2" VERM CAT COM		8k	52,50
FND567	1 DIG 1/2" VERM AN COM		8K	55,00
FND568	+,- e 1 1/2" VERM AN COM		8k	55,00
FND800	1 DIG VERM 3/4" CAT COM		4k	186,00
MAN5AA	1 DIG 0,3"VERDE CAT COM		0k5	108,50
MAN8AA	1 DIG 0,3"AMARELO CAT COM		1k2	108,50
MAN6740	2 DIG 0,56" VERM CAT COM		0k5	124,00
5082-7650	1 DIGITO VERM (HP) AN COM		0K3	59,30
5082-7756	+,- e 1 VERM (HP)		0K4	47,60

OPTOS — LEDS — DISPLAYS

ACOPLADOR OPTICO		PREÇO
4N25	COUPLER Tx OUTPUT	47,50
4N26	COUPLER Tx OUTPUT	47,50
4N33	DARLINGTON OUTPUT	48,00
FCD810	EQUIVALE À FPL810, 4N27	56,50
FCD820	EQUIVALE À FPL820	52,50
FCD8208	EQUIVALE À MCT2E, 4N25	38,50
FCD825	COUPLER Tx OUTPUT	38,50
FCD830	COUPLER DARLINGTON OUTPUT	40,50
FCD860	COUPLER DARLINGTON OUTPUT	49,50
TIL111	COUPLER Tx OUTPUT	62,00
TIL113	COUPLER DARLINGTON OUTPUT	82,50
FOTO-CÉLULAS		
LDR VT732E	360Ω CLARO E 20MΩ ESCURO	58,00
LDR VT735E	150Ω CLARO E 5MΩ ESCURO	36,00

DIODO EMISSOR DE LUZ		PREÇO
FLV110	VERM COM DIFUSOR 1,7V 20mA	9,50
FLV117	VERM TRANSPARENTE 1,9V 50mA	11,50
FLV118	VERM TRANSPARENTE 1,9V 50mA	5,00
FLV310	VERDE C/ DIFUSOR 1,9V 50mA	15,00
FLV410	AMARELO C/ DIFUSOR 1,9V 50mA	16,00
FPE100	INFRA VERM COM FEIXE LARGO 1,35V	80,00
FPE100K		89,00
FPE104	INFRA VERM C/ FEIXE ESTREITO 1,35	67,00
FPE500	LUZ INFRA VERM 1,35V 250mA	93,00
MV5174	LARANJA MORSANTO MINI 1,7 50mA	18,50
MV5274	VERDE MORSANTO MINI 1,7V 50mA	18,50
MV5374	AMARELO MORSANTO MINI 1,7V 50mA	25,00
MV5754	VERM C/ DIFUSOR 1,7V 100mA	15,00
NSL5056	VERM C/ DIFUSOR 1,7V 20mA	9,00
NSL5086	VERM C/ DIFUSOR MINI 1,7V 20mA	9,00
SFS053	5060 VERD C/ CAPA DE ALUMINIO 1,7V 20mA	31,50
SFS055	5065 BICOLOR C/ CAPA DE ALUM 1,7V 20mA	71,00
SFS059	5052 VERM C/ CAPA DE ALUMINIO 1,7V 20mA	36,50
TIL209	VERM MINI C/ DIFUSOR 1,7V 40mA	12,50
TIL220	VERM COM DIFUSOR 1,7V 20mA	12,50
TIL 311		188,50
TIL 112		42,00

TIL 81		53,50
TIL 32		42,00
TIL 78		24,50
EMISSOR RECEPTOR INFRA-VERMELHO		PREÇO
TIL139		155,50
MCA81	DARLINGTON OUTPUT	134,00
FPA100	C/ 9 ELEMENTOS	1.145,00
FPA101	C/12 ELEMENTOS	1.409,50
FPA103	REFLEXIVO	128,50
FPA104	REFLEXIVO	67,00
H1302		190,50

FOTO-TRANSISTOR		Vceo	Ic(mA)	PREÇO
2N5778		40	250	29,00
FPT113I	COM LENTE REDONDA	50	25	31,00
FPT500	COM LENTE REDONDA	60	25	46,50
FPT560	COM LENTE REDONDA	50	15	44,00
FPT570	COM LENTE CHATA	50	6	44,00
MOR150		40	0,5	20,50
MOD3054				128,00
PPT 131				21,00

FNS700 - SOQUETE P/ FND357.....CR$ 12,50
FL9010 - SUPORTE P/ LED.....CR$ 3,00

MICROPROCESSADORES

TIPO	DESCRIÇÃO	PREÇO
AY-5-1013A	UART GENERAL INSTRUMENTS	485,00
2101 AN	1024 BIT (256 X 4) RAM	310,00
2102 FPC	1024 BIT (1024 X 1) 350ns	93,00
2111 AY	256 X 4 MOS RAM 500ns	157,00
AY-5-2376		548,00
2519M-B		293,50
2708	1024 X 8 MOS ERASEBLE E PROM	965,00
2708 (INTEL)	1024 X 8 MOS ERASEBLE E PROM	1.343,00
MM-5789	TV GAME CIRCUIT	465,00
MC-6800-P	8 BIT CENTRAL PROCESSOR	620,00
MC-6810-1	128 X 8 BIT STATIC MOS RAM	332,50
F-6821-P	SPIA - (STATIC PIA)	
F-6850-P	ACIA ASSINCR. COMM. INTERFACE	416,50
MC-6860-P	0-600 RPS DIGITAL MODEM	1.000,00
8205	1 OF 8 HIGH SPEED BIN.DEC.	212,00
8212-P	8 INPUT/OUTPUT PORT	210,00
8214	INTERRUPT CONTROL UNIT	492,00
8216-P	NON-INTER. BI-DIREC.BUS DRIV.	224,50
8224-D	CLOCK GEN/DRIV. FOR 8080 ONLY	237,50
8226-P	INVERTING BI-DIRECT. BUS DRIV.	176,50
8228-D	SYST.CONTROL. AND BUS DRIV FOR 8080 ONLY	399,00
8251	PROGR. COMUNIC. INTERFACE(USART)	623,00
8255	PROGR. PERIPHERAL INTERFACE	459,00
8080A	8 BIT CENTRAL PROCES. 2us CYCLE	430,00
8080A(INTEL)	8 BIT CENTRAL PROCESSOR 2us CYCLE	620,00

PARA GRANDES QUANTIDADES CONSULTEM O NOSSO DEPT.º DE VENDAS — TELS.: 222-4435 e 222-3458

TELEX 1131298 FILGBR

FILCRES — KITS NOVA ELETRÔNICA — RUA AURORA, 165

POTENCIÔMETROS DE FIO

10 OHMS X 20K OHMS 4W - CR$ 33,00
25K OHMS 4W - CR$ 33,00
50K OHMS 4W - CR$ 33,00
1K OHMS 12W - CR$ 34,00
2K OHMS 12W - CR$ 35,00
5K OHMS 12W - CR$ 35,00
10K OHMS 12W - CR$ 35,00

ATACADO

FILCRES

Rua Aurora, 165

RESISTORES 1% METAL FILM IMPORTADOS

10 Ω	2K5Ω
20 Ω	3K Ω
25 Ω	4K Ω
50 Ω	5K Ω
100Ω	6K Ω
200Ω	10KΩ
250Ω	12KΩ
500Ω	15K Ω
700Ω	20K Ω
1K Ω	25K Ω
1K2Ω	50K Ω
1K5Ω	100KΩ
1K8Ω	200KΩ
2K Ω	500KΩ
2K2Ω	1M Ω

PREÇO.....CR$ 6,50

TRIMPOTS DE PRECISÃO

15 VOLTAS		25 VOLTAS	
10 ohms	10K ohms	50 ohms	5K ohms
100ohms	20K ohms	100ohms	10K ohms
500ohms	30K ohms	500ohms	20K ohms
1K Ohms	50K ohms	1K ohms	50K ohms
2K ohms	100Kohms	2K ohms	100Kohms
5K ohms	500Kohms		500Kohms
	1M ohms		

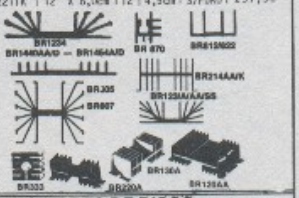
PREÇO...CR$ 6,50 — PREÇO...CR$ 10,50

TRIMPOT MINIATURA

500 ohms	20K ohms		
1K ohms	50K ohms		
2K ohms	100K ohms		
5K ohms	250K ohms	PREÇO:	
10K ohms	500K ohms	CR$ 6,50	

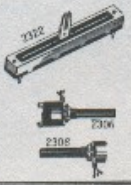
DISSIPADORES

CÓDIGO	TAMANHO	ALETA	ALT.	CAPSULA	PREÇO
DR870	1,5 X 1,3cm	8	0,5cm	1-TO92	4,50
DR120AA	12,2X 8,0cm	20	3,2cm	2-TO3	68,00
DR130A	12,2X 4,0cm	20	3,2cm	1-TO3	46,00
DR214AA	12,2X 8,0cm	16	6,5cm	2-TO3	120,00
DR214K	12,2X 8,0cm	16	6,5cm	S/FURO	122,00
DR220A	12,2X 4,0cm	16	6,5cm	1-T83	120,00
DR1234A	10,5X 4,0cm	8	3,0cm	1-TO3	59,00
DR1234AA	10,5X 8,0cm	8	3,0cm	2-TO3	76,50
DR1234SS	10,5X 4,0cm	8	3,0cm	1-TO66	51,50
DR1138AA	12,2X 8,0cm	10	1,3cm	2-TO3	82,00
DR1146A	12,2X 4,0cm	10	1,3cm	1-TO3	34,00
DR1146SS	12,2X 4,0cm	10	1,3cm	2-TO66	36,00
DR150SS	12,2X 4,0cm	20	3,0cm	2-TO66	39,50
DR333	2,5 X 2,5cm	10	1,0cm	1-TO39	10,00
DR605K	DISSIPADOR P/ DIODOS			S/FURO	708,00
DR607K	DISSIPADOR P/ DIODOS			S/FURO	432,00
DR812	3,0 X 2,7cm	4	1,6cm	S/FURO	6,50
DR822	2,7 X 1,5cm	4	1,6cm	S/FURO	9,00
DR1440AA	8,5 X 7,5cm	8	2,0cm	2-TO3	35,50
DR1440D	8,5 X 7,5cm	8	2,0cm	S/FURO	46,00
DR1454A	8,5 X 3,7cm	8	2,0cm	2-TO3	44,50
DR1454D	8,5 X 3,7cm	8	2,0cm	S/FURO	28,50
DR2211K	12 X 8,0cm	12	4,5cm	S/FURO	237,50



POTENCIÔMETROS CONSTANTE

2306 36X S/ CHAVE - CR$ 21,50
C/ CHAVE - CR$ 24,00
2306 37X S/ CHAVE - CR$ 11,00
C/ CHAVE MONO -20,00
2306 38X S/ CHAVE - CR$ 33,50
C/ CHAVE - CR$ 41,50
2306 39X S/ CHAVE - CR$ 52,00
C/ CHAVE - CR$ 59,00
2306 40X S/ CHAVE - CR$ 35,50
C/ CHAVE - CR$ 43,00
2322 430/B S/ CHAVE CR$ 25,50
2322 435/B S/ CHAVE CR$ 41,00
2322 420/B S/ CHAVE CR$ 28,00
2322 425/B S/ CHAVE CR$ 43,50
2306 47X CR$ 26,50
2306 41X S/ CHAVE CR$ 21,00



RESISTORES 1% METAL FILM NACIONAL

4,99Ω	6,98Ω	9,76 Ω	2,49KΩ		
5,11Ω	7,15Ω	10 Ω	2,21KΩ		
5,23Ω	7,32Ω	20 Ω	3,01KΩ		
5,36Ω	7,50Ω	24,9 Ω	4,02KΩ		
5,49Ω	7,68Ω	49,9 Ω	4,99KΩ		
5,62Ω	7,87Ω	100 Ω	7,15KΩ		
5,76Ω	8,06Ω	200 Ω	10K Ω		
5,90Ω	8,25Ω	249 Ω	12,1KΩ		
6,04Ω	8,45Ω	499 Ω	15K Ω		
6,19Ω	8,66Ω	715 Ω	20K Ω		
6,34Ω	8,87Ω	1K Ω	24,9KΩ		
6,49Ω	9,09Ω	1K21 Ω	51,1KΩ		
6,65Ω	9,31Ω	1,5K Ω	100K Ω		
6,81Ω	9,53Ω	1,02KΩ	200K Ω		
		2K Ω	499K Ω		

TODOS OS VALORES SÃO DE T/4W. COEFICIENTE DE TEMPERATURA: + 50PPM.

PREÇO...CR$ 4,50

TRIMPOT CONSTANTA

100Ω	2K2Ω	47K Ω	330KΩ
220Ω	3K3Ω	100KΩ	470KΩ
330Ω	4K7Ω	150KΩ	1M Ω
470Ω	10KΩ	220KΩ	
1K Ω	15KΩ		
1K5Ω	22KΩ		

PREÇO CR$ 4,00

POTENCIÔMETROS DE PRECISÃO E DIAL

100Ω	10KΩ
200Ω	20KΩ
500Ω	30KΩ
1KΩ	50KΩ
2KΩ	100KΩ
5KΩ	

7296
ESPECIFICAÇÕES:
FAIXA DE RESISTÊNCIA.....100 Ω 100Kohms
TOLERÂNCIA.....+5%
POTÊNCIA.....2,0W à 70ºC
MÁXIMA TENSÃO DE ENTRADA.....1000V DC
RESISTÊNCIADE ISOLAÇÃO.....1M ohm
Nº DE VOLTAS.....10
PESO.....22gr.
DIÂMETRO.....22,225mm.
TERMINAIS SOLDÁVEIS.
OFERTA:.....CR$ 506,50

2616
IDEAL MINIATURA, NUMERAIS BEM CONTRASTADOS, PERMITEM UMA LEITURA FÁCIL, A SOLDAR P/ APLICAÇÕES ONDE O ESPAÇO É LIMITADO. AJUSTES DE 1 À 15 GIROS MECANISMO DE TRAVA P/ PREVENIR MUDANÇAS ACIDENTAIS DEVIDO À CHOQUES OU VIBRAÇÕES.
DIÂMETRO : 22,225mm
PREÇO.....CR$ 647,00

2626
PERMITE FÁCIL LEITURA. COMPATIBILIDADE COM POTENCIÔMETRO MULTIVOLTAS PEQUENOS. C/ DISPOSITIVO DE TRAVA. LEITURA PRECISA DE 1/100 DE UM GIRO COM INTERPOLAÇÃO PRÁTICA PARA 1/1200 DE UM GIRO.
DIÂMETRO: 25,4mm
PESO: 10gr.
PREÇO.....CR$ 439,00

RESISTORES 5% CONSTANTA

VALORES COMERCIAIS:

1 Ω	10 Ω	120Ω	1K2Ω
1,2Ω	12 Ω	150Ω	1K5Ω
1,5Ω	15 Ω	180Ω	1K8Ω
1,8Ω	18 Ω	220Ω	2K2Ω
2,2Ω	22 Ω	270Ω	2K7Ω
2,7Ω	27 Ω	330Ω	3K3Ω
3,2Ω	33 Ω	390Ω	3K9Ω
3,3Ω	39 Ω	470Ω	4K7Ω
3,9Ω	47 Ω	560Ω	5K6Ω
4,7Ω	56 Ω	680Ω	6K8Ω
5,6Ω	68 Ω	820Ω	8K2Ω
6,8Ω	82 Ω	1000Ω	10KΩ
8,2Ω	100Ω	1K2Ω	15KΩ

1/8W(0,33W) 1/8W (0,33W)
CR$ 117,50 CR$ 58,50
1/4W(0,5W)* 1/4W (0,5W)* 1/4W(0.33W)
CR$ 122,50 CR$ 53,00 CR$ 41,00
1/2W(0,67W) 1/2W (0,67W) 1/2W(0,67W)
CR$ 134,00 CR$ 58,00 CR$ 45,00
1W (1,15W)* 1W (1,15W)* 1W (1.15W)*
CR$ 225,00 CR$ 95,00 CR$ 75,50

* POTÊNCIA REAL.
PREÇOS POR CENTO - VENDA SOMENTE ACIMA DE 100 PEÇAS

CAPACITORES ELETROLÍTICOS

uF	V	uF	V		
1	6,3	25	6,3	470	6,3
1	10	25	10	470	10
1	16 TIPO CI	25	16	470	16
1	25	25	25 AXIAL	470	25
1	35	25	35	470	35
1	50	25	50	470	6,3
1	63	33	6,3	470	10
2	6,3	33	10	470	16
2	10	33	16	470	25 TIPO CI
2	16	33	25	470	35
2	25 AXIAL	33	25 TIPO CI	470	50
2	35	33	35	470	70
2	50	33	50	1000	6,3
2	70	33	63	1000	10
2,2	6,3	47	6,3	1000	16 TIPO CI
2,2	10	47	10	1000	25
2,2	16	47	16	1000	6,3
2,2	25 TIPO CI	47	25 TIPO CI	1000	10
2,2	35	47	35	1000	16
2,2	50	47	50	1000	25 AXIAL
2,2	63	47	63	1000	35
4,7	6,3	50	6,3	1000	50
4,7	10	50	10	1000	70
4,7	16	50	16	2200	6,3
4,7	25 TIPO CI	50	25 AXIAL	2200	10 TIPO CI
4,7	35	50	35	2200	6,3
4,7	50	50	50	2200	10
4,7	63	50	70	2200	16
5	6,3	100	6,3	2200	25
5	10	100	10	2200	35
5	16	100	16	2500	6,3
5	25 AXIAL	100	25 TIPO CI	2500	10
5	35	100	35	2500	16
5	50	100	50	2500	25 AXIAL
5	70	100	63	2500	35
9	6,3	100	6,3	2500	50
9	10	100	10	2500	70
10	16	100	16	5000	25
10	25 TIPO CI	100	25 AXIAL	5000	35
10	35	100	35	5000	50
10	50	100	50	5000	70
10	70	100	70	10.000	25
10	6,3	200	6,3		
10	10	200	10		
10	16	200	16		
10	25 AXIAL	200	25 TIPO CI		
10	35	200	35		
10	50	220	50		
10	63	220	63		
22	6,3	220	6,5		
22	10	220	10		
22	16	220	16		
22	25 TIPO CI	220	25 AXIAL		
22	35	220	35		
22	50	220	50		
22	63				

CAPACITORES DE DISCO

5b pF 330pF 22 pF 3,3pF 10K pF...1uF...CR$ 1,25
6B pF 4700pF 27 pF 3,9pF 22K pF...16V...CR$ 1,20
7S uF 5600pF 30 pF 4,7pF 47K pF...16V...CR$ 2,00
8Z p 5,6pF 33 pF 5,0pF 100KpF...16V...CR$ 2,00
10 pF 6,2pF 1,0pF 6,8pF 10K pF...32V...CR$ 1,20
100pF 10 pF 1,2pF 7,0pF 22K pF...32V...CR$ 1,20
150pF 12 pF 1,5pF 7,5pF 47K pF...32V...CR$ 2,00
1800pF 15 pF 2,2pF 100KpF...32V...CR$ 2,50
2200pF 18 pF PREÇO:.....CR$1,20

DISSIPADORES

TIPO	CÓDIGO	PREÇO
A	180018	58,00
B	180026	58,00
C	180000	58,00

SENSORES DE PROXIMIDADE

SENSORES AIOS

MOD	T(V)	DIST APROX	PREÇO CR$
SC1062D1	4,5 X 27	VCC 6mm	940,50
SA0085D3	42 X 240	VAC 8mm	970,00
			12,00

SENSE

SENSORES P/ CC			SENSORES P/ CA		
DIST DE APROX=10mm			DIST DE APROX=10mm		
T(V)	ENCAPS	POL CR$	T(V)	DIST(mm)	CR$
PS 12 70	M	N 562,50	PSA 48 / 10		1.187,00
PS 12 70	M	P 562,50	PSA 110/ 10		1.187,00
PS 12 70	T	N 784,50	PSA 220/ 10		1.187,00
PS 12 70	T	P 784,50	PSB 110/ 10		
PS 24 70	M	N 562,50	PSB 220/ 10		
PS 24 70	M	P 562,50	PSA 12/10		1.187,00
PS 24 70	T	N 810,00	PSA 24/10		1.187,00
PS 24 70	T	P 784,50	DIST DE APROX=6mm		
			T(V)	ENCAPS	CR$
			PSK 12	M	767,00
			PSK 12	T	1.040,00
			PSK 24	M	767,00
			PSK 24	T	1.040,00
			PSK 48	M	767,00
			PSK 48	T	1.040,00
			PSK 110	M	1.029,00
			PSK 110	T	1.040,00
			PSK 220	M	767,00
			PSK 220	T	1.040,00

CIRCUITO IMPRESSO PARA KITS

		CÓDIGO	PREÇO CR$
		3001	60,00
3332B	237,50	3002	95,00
3022	237,50	3003	95,00
3033A	179,00	3004A	142,50
3033B	179,00	3008	48,50
3034	142,50	3009	237,50
3036	60,00	3010A	36,00
3037	70,50	3010B	36,00
3038	237,50	3011	237,50
3043	237,50	3014A	36,00
3044A	119,00	3014B	71,50
3044B	60,00	3017A	36,00
3046	71,50	3017B	36,00
3043	60,00	3018	119,00
3049B	179,00	3020	95,00
3050	82,50	3021A	297,50
3051	82,50	3021B	178,50
3055	141,00	3023	95,00
		3024	119,00
		3025A	237,50
		3025B	60,00
		3025C	60,00
		3027	179,00
		3028	95,00
		3031	237,50
		3232A	119,00

ATACADO

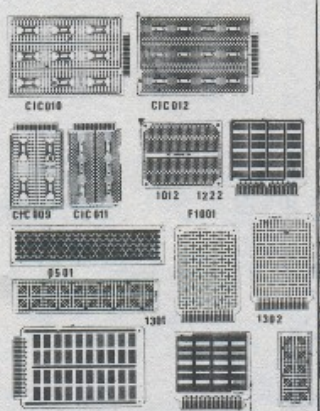
FILCRES

222-4435 OU 222-3458

GILBERTO OU AIRTON

PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO PADRÃO

MODELO	MEDIDAS	CONEC	FENOL	FIBRA
CIC009	12X7,5cm	15pin	60,10	93,60
CIC010	17,5X12cm	15pin	82,40	156,00
CIC011	12X7,5cm	15pin	66,30	109,20
CIC012	17,5X12cm	15pin	82,40	156,00
0501	22,0X5,5cm	-----	50,00	------
1012	10X12cm	-----	40,00	------
1222A	11X11cm	22pin	80,00	------
1301	14X9cm	10pin	100,00	------
1302	14X9cm	10pin	110,00	------
2022	19X12cm	22pin	120,00	------
F1001	21X5cm	-----	20,00	------
F1002	11X5cm	-----	15,00	------



PRODUTOS AEROFIL - acabaram-se os problemas devido à mau contato, sujeira, ferrugem ou corrosão.

1 THERMATIC ANTIESTÁTICOS
PASTA TÉRMICA EM TUBO P/ TRANSISTORES TUBO COM 50 GRAMAS. PREÇO CR$ 22,50

2 SPRAYON LIMPADOR 62
REMOVE INSTANTÂNEAMENTE SUJEIRA E OXIDOS QUE SE ACUMULAM NAS CABEÇAS MAGNÉTICAS DE GRAVADORES, COMUTADORES E CONTATOS ELÉTRICOS E ELETRÔNICOS, RESTAURANDO A CONTINUIDADE ELÉTRICA E MECÂNICA.
PREÇO.....CR$ 62,50

3 CONTACMATIC
É EMPREGADO NA LIMPEZA E RESTAURAÇÃO DA CONTINUIDADE ELÉTRICA E MECÂNICA EM TODOS OS TIPOS DE CONTATO E MECANISMOS, COM GRANDE ECONOMIA, VISTO NÃO NECESSITAR NA MAIORIA DOS CASOS, A DESMONTAGEM DOS EQUIPAMENTOS. APLICAÇÃO: LIMPEZA DE RELÉS, SELETORES DE CANAIS, ETC.
PREÇO.....CR$121,50

4 PENETROL
ÓLEO PENETRANTE, DESENGRIPA RÁPIDAMENTE PORCAS, PARAFUSOS E MECANISMOS EMPERRADOS, AO MESMO TEMPO EM QUE LUBRIFICA E PROTEGE CONTRA FERRUGEM E CORROSÃO.
PREÇO.....CR$43,00

5 SILIMATIC
ÚTIL NA LOCALIZAÇÃO DE FALHAS INTERMITENTES EM COMPONENTES TERMICAMENTE SENSÍVEIS, TAIS COMO CAPACITORES, SEMI-CONDUTORES, RESISTORES OU RUPTURA DE CIRCUITO IMPRESSO, CONEXÕES DEFEITUOSAS, SOLDAS OU CONTATOS MAL SOLDADOS.
PREÇO.....CR$128,50

6 COOLERMATIC
LUBRIFICA E PROTEGE EQUIPAMENTO ELETRÔNICO E DE PRECISÃO À SECO. PREÇO.....CR$ 89,00

MALHA P/ DESSOLDAGEM UNGAR

PODE SER USADA EM QUALQUER OPERAÇÃO DE DESSOLDAGEM COM COMPONENTES OU TERMINAIS, REMOVENDO TAMBÉM PONTES OU SOLDA EM EXCESSO, TUDO ISTO COM UM BAIXO CUSTO DE OPERAÇÃO.
É FEITO COM COBRE PURO E UTILIZA-SE DO EFEITO DE CAPILARIDADE, COM VÁRIAS LARGURAS.

BRANCO	1 MM - CR$50,00
AMARELA	2 MM - CR$50,00
VERMELHA	3 MM - CR$50,00
AZUL	4 MM - CR$50,00

SOLDAS BEST

SOLDA BEST	
1/2Kg 60X40 - ⌀ 1mm	CR$ 305,50
1/2Kg 60X40 - ⌀ 1,5mm	CR$ 305,50
CARTELA 2 a -	CR$ 14,00
⌀ 0,75MM 1KG	671,50
⌀ 1,0 MM 1/2 KG	247,50
⌀ 1,5 MM 1/2 Kg	247,50

FERROS DE SOLDAR

MODO - 120V/24W	CR$93,50
Nº 0 - 120V/28W	CR$78,50
Nº 1 - 120V/60W	CR$159,00
Nº 2 - 120V/100W	CR$184,00
Nº 8 - 120V/35W	CR$90,50
Nº 9 - 120V/26W	CR$90,50

CHAPAS DE CIRCUITO IMPRESSO VIRGENS

TAMANHO	FENOLITE ESP:1,6mm 1 FACE	2 FACES	FIBRA de VIDRO ESP:1,6mm 1 FACE	2 FACES
5 X 10			15,00	20,00
10 X 10	18,50	30,50	63,00	68,50
10 X 20	37,00	61,00	125,50	138,00
10 X 30	55,50	91,50	188,50	205,50
20 X 20	74,00	122,00	251,50	275,50
20 X 30	110,00	182,50	377,00	413,50
20 X 40	148,00	243,50	502,50	551,00
30 X 30	166,50	274,00	565,50	620,00
30 X 40	221,50	366,00	754,50	826,50
30 X 127	930,00	1.629,00	3.167,50	3.687,00

TELEX 1131298 FILG BR

PARA GRANDES QUANTIDADES CONSULTEM O NOSSO DEPTº DE VENDAS — TELS.: 222-4435 e 222-3458

VOCÊ CONHECE A FILCRES?

- **NOVAS INSTALAÇÕES**
- **MELHOR ATENDIMENTO**
- **NOVOS PRODUTOS**
- **KITS NOVA ELETRÔNICA**
- **ATENDIMENTO RÁPIDO**
- **E AINDA MAIS**

"SEMPRE UMA BOA OFERTA"

COMPROVE:
FLV 110 A — LED — Cr$ 6,50

UTILIZE NOSSO CREDIÁRIO
Qualquer compra acima de Cr$ 1.000,00
você poderá pagar em 3 vezes sem acréscimo
ou até 12 pagamentos.

Horário de atendimento:
dias úteis: das 8,00 às 18,00 horas
aos sábados: das 8,00 às 13,00 horas.

Rua Aurora, 165 — São Paulo
Tels.: 221-3993 / 221-4451 — Ramais 18 / 19

CETEKIT

CONTÉM OS SEGUINTES MATERIAIS PARA CONFECÇÃO DO SEU CIRCUITO IMPRESSO:
CORTADOR DE PLACA, ALICATE, LIXA, ACETONA, SUPORTE P/ CANETA, CANETA NIPO-INK, TINTA P/ CANETA, VAZILHAME P/ DECAPAGEM, PERCLORETO DE FERRO, PERFURADOR DE PLACA, SUPORTE P/ PLACA, ESPONJA, VERNIZ PROTETOR, PLACA DE FENOLITE COBREADA. TUDO ISTO ACOMPANHA O KIT, ACONDICIONADO NUMA RÚSTICA CAIXA DE MADEIRA ..... CR$ 980,00

CANETA NIPO - PEN

É A SALVAÇÃO PARA TODOS QUE FAZEM MONTAGENS ESPORÁDICAS, SEJA PARA EXPERIÊNCIAS, TRABALHOS ESCOLARES, ETC. É RECARREGÁVEL E DESMONTÁVEL PARA FACILITAR A LIMPEZA. ACOMPANHA SUPORTE QUE SERVE PARA MANTÊ-LA NA POSIÇÃO VERTICAL, QUANDO NÃO ESTIVER SENDO USADA, EVITANDO ASSIM O ENTUPIMENTO DA PENA.

PREÇO: ..... CR$ 251,00

SUPORTE P/ FERRO DE SOLDAR

SUPORTE PARA FERRO DE SOLDAR COM ESPONJA LIMPADORA DE BICO.

PREÇO..... CR$ 61,50

DESSOLDADOR MANUAL

INCRIVELMENTE EFICIENTE NA REMOÇÃO DE ENTEGRADOS DIRETO E SUCCIONA TODO EXCESSO DE SOLDA. RESISTÊNCIA DE 50W.
PESO: 300gr. TODAS AS PEÇAS SÃO RECAMBIÁVEIS.
ASSISTÊNCIA TÉCNICA PERMANENTE..... CR$ 737,00

SUGADOR DE SOLDA AUTOMÁTICO LSA-1

ALTAMENTE EFICIENTE NA REMOÇÃO DE CIRCUITOS INTEGRADOS E DEMAIS COMPONENTES ELETRÔNICOS, DERRETE A SOLDA E FAZ A SUCÇÃO, DEIXA OS FUROS E TERMINAIS LIMPOS PARA NOVAS MONTAGENS SEM DANIFICAR O COBREADO. A SUCÇÃO (VÁCUO) É FEITA POR UMA BOMBA A PISTÃO ACIONADA POR PEDAL. TODAS AS PEÇAS SÃO RECAMBIÁVEIS.

PREÇO: 2.046,00

CARTELAS

todas

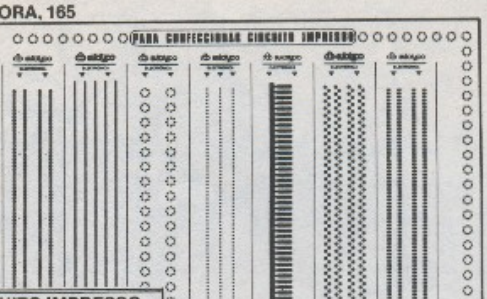
CARTELA ALPAC BC Cr$ 46,50

LIMPADOR DE SOLDA MANUAL A VÁCUO

P/ REMOÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE COMPONENTES ELETRÔNICOS, INCLUSIVE INTEGRADOS. LEVE, DE SIMPLES MANUSEIO EVITA A DESOLDAGEM DO CIRCUITO IMPRESSO. BICO DE TEFLON. TODAS AS PEÇAS SÃO CAMBIÁVEIS E PODERÃO SER ADQUIRIDAS NAS CASAS DO RAMO

MODELOS:	PREÇO
LSM-4	CR$ 293,00
LSM-6	CR$ 161,50
SBF-6	CR$ 196,00
SBM-7	CR$ 293,00
HBF-8	CR$ 153,00
HMM-9	CR$ 161,50
BICOS P/ SUGADOR DE SOLDA	CR$ 41,00

AUTO - TIPO



REF	LARG (mm)
EL3114	5,28
EL FIO 1	0,70
EL FIO 2	1,02
EL FIO 3	1,57
EL FIO 4	2,03
EL FIO 5	2,54

REF	LARG (mm)
EL0106	2,54
EL0107	3,17

PARA CONFECCIONAR CIRCUITO IMPRESSO

PREÇO POR CARTELA Cr$ 8,50

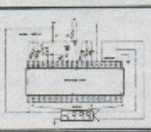
FITA PARA CIRCUITO IMPRESSO

FITA ADESIVA, FLEXÍVEL, RESISTENTE À ACIDOS E DEMAIS AGENTES QUÍMICOS UTILIZADOS NA CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS. ROLO COM 20 METROS NAS MEDIDAS ABAIXO RELACIONADAS:

- 0,75mm
- 1,02mm
- 1,17mm
- 1,57mm

Cr$ 62,00

ICL 7107



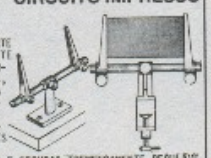
VOLTÍMETRO DIGITAL DE 3 1/2 DÍGITOS COMPLETO EM UM SÓ CIRCUITO INTEGRADO DE 40 PINOS.
VOCÊ PODE MONTAR O MELHOR VOLTÍMETRO DIGITAL COM APENAS ALGUNS COMPONENTES.
IDEAL PARA: VOLTÍMETROS, AMPERÍMETROS, TERMÔMETROS E MULTÍMETROS, MEDIDORES DE PH.
CÓDIGO CD8755 - PREÇO ..... CR$ 470,00

PERFURADOR P/ PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

PP-1 CR$ 477,50
PP-2 CR$ 351,50

FURA COM PERFEIÇÃO RAPIDEZ E SIMPLICIDADE SEJA FENOLITE OU EPOXI, NÃO TRINCA A PLACA. IDEAL PARA O ESTUDANTE, LABORATÓRIO, HOBISTA E TAMBÉM PARA PEQUENAS LINHAS DE PRODUÇÃO.

SUPORTE P/ PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO



UTILIZAÇÃO DO SUPORTE NAS MONTAGENS: PERMITE MAIOR RAPIDEZ E PERFEIÇÃO, EVITA ERROS, ALÉM DE FACILITAR A APERIÇÃO E CALIBRAÇÃO, NOS CONSERTOS: MEDIÇÕES, DISSOLDAGENS E SUBSTITUIÇÕES DE COMPONENTES SE TORNAM MAIS RÁPIDAS E SEGURAS. TREMENDAMENTE REGULÁVEL AJUSTÁVEL P/ CADA CASO, RECEBA PLACAS DE ATÉ 220mm DE COMPRIMENTO, LARGURA LIVRE.

MODELO	PREÇO
SP-1	CR$ 217,50
SP-2	CR$ 140,50

SOQUETES P/ CIRC. INTEGRADOS

CÓDIGO	PINAGEM	PROCEDÊNCIA	PREÇO
060.245	8 P. OURO WIRE WRAP	IMPORTADO	36,50
060.255	8 P.	NACIONAL	11,50
060.265	14 P. CORPO ALTO	IMPORTADO	14,00
060.270	14 P. CORPO MINI	IMPORTADO	16,50
060.280	14 P. OURO WIRE WRAP	IMPORTADO	56,00
060.290	14 P.	NACIONAL	11,00
060.300	16 P. CORPO ALTO	IMPORTADO	15,00
060.305	16 P. CORPO MINI	IMPORTADO	17,50
060.315	16 P. OURO WIRE WRAP	IMPORTADO	73,00
060.327	16 P. (TEXTOOL)	IMPORTADO	839,00
060.335	18 P. OURO WIRE WRAP	IMPORTADO	57,50
060.340	24 P. CORPO MINI	IMPORTADO	31,50
060.350	24 P. OURO WIRE WRAP	IMPORTADO	79,50
060.355	24 P.	NACIONAL	51,00
060.357	24 P. (TEXTOOL)	IMPORTADO	1.033,00
060.360	28 P. CORPO MINI	IMPORTADO	34,50
060.365	40 P. OURO WIRE WRAP	IMPORTADO	143,50
060.367	40 P. (TEXTOOL)	IMPORTADO	1.446,00

CONECTORES

CÓDIGO	PINAGEM	PROCEDÊNCIA	PREÇO
060.000	5 P. SIMPLES	NACIONAL	53,00
060.005	5 P. DUPLOS	NACIONAL	66,50
060.010	6 P. SIMPLES DOURADO	IMPORTADO	64,00
060.035	10 P. SIMPLES SOLDA FIO	IMPORTADO	125,00
060.045	10 P. SIMPLES	NACIONAL	66,50
060.050	10 P. DUPLOS SOLDA FIO	IMPORTADO	221,50
060.065	14 P. SIMPLES DOURADO	IMPORTADO	135,50
060.070	14 P. SIMPLES	NACIONAL	86,00
060.093	15 P. SIMPLES	NACIONAL	109,00
060.100	15 P. DUPLOS	NACIONAL	120,50
060.110	16 P. DUPLOS	NACIONAL	125,50
060.115	18 P. SIMPLES	IMPORTADO	164,50
060.145	18 P. DUPLOS	NACIONAL	136,50
060.150	20 P. SIMPLES	NACIONAL	94,00
060.180	22 P. SIMPLES	NACIONAL	99,50
060.210	28 P. DUPLOS	NACIONAL	194,50
060.220	30 P. SIMPLES	NACIONAL	124,50

CORTADOR DE PLACAS MANUAL

CCI300 - CORTADOR DE PLACAS
PREÇO..... 192,50

TRAÇADOR DE SINAIS CETEISA

O TRAÇADOR DE SINAIS, LOCALIZA COM INCRÍVEL RAPIDEZ DEFEITOS EM: RÁDIOS DE PILHA, À VÁLVULA, SOM DE TV, AMPLIFICADORES, GRAVADORES, VITROLAS, RÁDIOS DE CARRO E QUAISQUER OUTROS APARELHOS SONOROS ELETRÔNICOS.

PREÇO: ..... CR$ 381,50

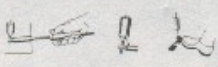
CONECTOR COAXIAL UHF

MODELO US239 - FÊMEA Cr$ 63,00
PL259 - MACHO Cr$ 65,00

CONECTORES EM BARRAS

12 TERMINAIS, PARA FIOS DE BITOLA ATÉ 12 AWG.
FEITO EM POLIETILENO DE COR BRANCA.
MEDIDA: 114 X 19 X 15 cm
BARRA CR$ 24,00

DESSOLDADOR SEMI-AUTOMÁTICO DSA-1



PREÇO: ..... CR$ 906,50

DESSOLDADOR AUTOMÁTICO

SIMPLIFICA A EXTRAÇÃO DE COMPONENTES, SEM DANIFICAR OS MESMOS POR SUPERAQUECIMENTO. EVITA NA SOLDAGEM O ESCORRIMENTO DE SOLDA. TODAS AS PEÇAS SÃO RECAMBIÁVEIS.

PREÇO..... CR$ 3.180,50

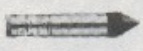
CONECTORES MULTIPOLARES

CÓDIGO	PINAGEM	PROCEDÊNCIA	PREÇO
060.431	2 P. TOMADA	IMPORTADO	8,50
060.432	2 P. PLUG	IMPORTADO	8,50
060.435	4 P. TOMADA	IMPORTADO	13,50
060.440	4 P. PLUG	IMPORTADO	13,50
060445			16,50
060450			18,50
060455			18,50

CONECTOR E SOQUETE PLÁSTICO

CÓDIGO	PINAGEM	PROCEDÊNCIA	PREÇO
060.395	3 P. FEMEA	IMPORTADO	8,00
060.400	3 P. MACHO	IMPORTADO	6,50
060.405	4 P. FEMEA	IMPORTADO	6,50
060.410	4 P. MACHO	IMPORTADO	5,50
060.415	5 P. FEMEA	IMPORTADO	8,00
060.420	5 P. MACHO	IMPORTADO	8,00

INJETOR DE SINAIS



PREÇO: 104,00

MOLEX

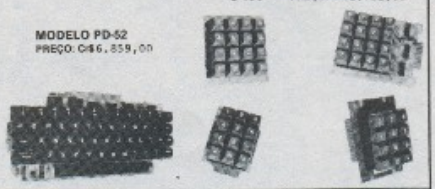
EM TIRAS DE 50 E 100 PINOS, P/ SER SOLDADO DIRETAMENTE NA PLACA DE CIRCUITO IMPRESSO

PREÇO..... 50 PINOS CR$ 25,00
100 PINOS CR$ 46,50

DIGIPONTO

TECLADO ELETRÔNICO MODELO PD-69
PREÇO: Cr$ 10.700,00

MODELO PD-52
PREÇO: Cr$ 6.859,00



MINITECLADOS

C-12	PREÇO: Cr$ 1.203,00
C-12M	PREÇO: Cr$ 1.271,00
C-16L	PREÇO: Cr$ 1.550,00
C-16C	PREÇO: Cr$ 2.021,00

TINTA NIPO - INK BNI-6

PREÇO: ..... CR$ 41,50

CONECTORES WHINNER

AF 4	20,00		
AM 3	28,00		
EF 2	33,50		
QF 2	44,00		
QF 3	47,00		
QM 2	63,00		
WF 3	160,00		

AF - 3 24,00
AM - 1 41,00

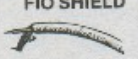
TRANSFORMADORES

CÓDIGO	PRIMÁRIO	SECUNDÁRIO	CORRENTE	PREÇO CR$
27F03				80,00
27F04				41,00
27F05	110/220V	9+10V	600mA	65,00
27F07	110/220V	9+10V	1A	86,50
27F09	110/220V	6+7V	600mA	73,50
27F11	110/220V	6+7V	1A	51,00
27F12	110/220V	8V	600mA	58,50
27F13	110/220V	253,6+8V	125/10mA	45,50
27F15	110/220V	16+16V	600mA	97,50
27F17	110/220V	16+16V	1A	115,50
27F19	110/220V	25+25V	1A	115,50
27F20	110/220V	20V	1,2A	89,50
27F21	110/220V	25+25V	3A	502,00
27F23	110/220V	9V	3A	113,50
27F25	110/220V	12+12V	200mA	47,50
27F27	110/220V	12+12	300mA	53,00
27F28	110/220V	12V	350mA	48,50
27F29	110/220V	12+12V	600mA	97,50
27F31	110/220V	12+12V	1A	102,50
27F33	110/220V	12+12V	2A	144,00
27F34	110/220V	8V	350mA	50,00
27F35	110/220V	9+9V	200mA	61,50
27F37	110/220V	9+9V	300mA	68,00
27F38	110/220V	9+9V	600mA	69,50
27F41	110/220V	9+9V	1A	92,00
27F43	110/220V	9+9V	2A	125,00
27F45	110/220V	6+6V	200mA	49,00
27F47	110/220V	6+6V	300mA	46,00
27F48	110/220V	6+6V	150mA	41,00
27F49	110/220V	6+6V	600mA	89,50
27F51	110/220V	6+6V	1A	56,50
27F53	110/220V	6+6V	2A	117,50
27F55	110/220V	16+16V	200mA	58,50
27F57	110/220V	16+16V	300mA	73,50
27F59	110/220V	16+16V	2A	184,00
27F61	110/220V	16+16V	3A	299,50
27F63	SK - Dobro			127,50

CABO DE FORÇA

COMPRIMENTO 2m metros
2X22AWG CR$ 27,00
2X20AWG CR$ 30,00

FIO SHIELD



PARA MICROFONE-BITOLA 22
CR$ 4,50 (metro)

ALICATE PINÇA

BICO RETO CR$ 89,00
BICO CURVO CR$ 89,00

SUPORTE P/ PILHAS

SUPORTE P/ PILHAS TIPO LAPISEIRA

SP-1 - 2 PILHAS	CR$ 5,50
SP-5 - 4 PILHAS	CR$ 6,50
SP-7 - 4 PILHAS	CR$ 6,50
SP-13 - 4 PILHAS	CR$ 6,50
SP-8 - 6 PILHAS	CR$ 15,50

LÂMPADAS XENON

BOBINA PARA XENON
CR$ 23,00

CR$ 237,00

CRISTAL P/ OSCILADOR

TIPO		CAPSULA	CR$ PREÇO
100	KHz	H 13 U	384,50
1	MHz	HC 6 U	290,50
1,44	MHz	HC 6 U	266,00
2	MHz	HC 6 U	258,50
3,93216	MHz*	HC 6 U	254,50
5	MHz	HC 6 U	283,00
10	MHz	HC 6 U	269,00

BATERIAS DE NÍQUEL-CÁDMIO RECARREGÁVEIS

AS BATERIAS MALLORY DE NÍQUE-CÁDMIO SÃO APRESENTADAS EM 3 MODELOS DISTINTOS: AA, C e D. A TENSÃO DAS BATERIAS É DE 1,25 VOLTS.
TÊM LONGA VIDA E SÃO RECARREGÁVEIS POR MIL VEZES OU MAIS.

TIPOS:		
NC15AA - .563X1969"	0,6A/hora	CR$ 170,50
NC14C - 1031X1969"	1,2A/hora	CR$ 187,50
NC13D - 1344X2406"	1,2A/hora	CR$ 214,00

CARREGADOR BC-1

O CARREGADOR MODELO BC-1 É UMA UNIDADE DE POLIESTIRENO RESISTENTE A CHOQUES, FEITO PARA CARREGAR DE FORMA SEGURA SUAS BATERIAS MALLORY DE NÍQUEL CÁDMIO (QUANTAS VEZES QUISER). TAMBÉM ESTÁ PROJETADO PARA CARREGAR UM OU DOIS PARES DE BATERIAS GRANDES, PEQUENAS E MÉDIAS. DUAS BATERIAS (UM PAR) NO MESMO COMPARTIMENTO PODE TER IGUAL TAMANHO, PORÉM OUTRO PAR DE DIFERENTES TIPOS PODE SER CARREGADO SIMULTANEAMENTE EM OUTRO COMPARTIMENTO. CR$ 895,00

TELEX 1131298 FILG BR

CHAVES DE ONDA MODULAR MINIATURA

1 Polo - 5 Posições...CR$33,00
1 Polo - 11 Posições...CR$22,50
2 Polos- 2 Posições...CR$30,00
2 Polos- 5 Posições...CR$30,00
2 Polos- 3 Posições...CR$ 17,50

CHAVES H-H

MEDIA
PREÇO - CR$7,50

MINI
PREÇO - CR$5,50

BOBINA COMBINADA C/ FILTRO CERÂMICO

FI = 455 KHz
Cr$ 250,00

MICRO SWITCH

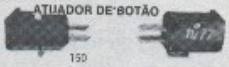
MICRO SWITCH SNAPAC MOD 770

OFERECEM GRANDE PRECISÃO, SEGURANÇA E DURABILIDADE, POSSUI LIMITE DE OBSTRUÇÃO EMBUTIDO, PARA O BOTÃO MOVER-SE DENTRO DA CAIXA, SOMENTE UMA PARTE INTERNA MONTAGEM, TERMINAIS EM CAPSULADOS DE 4,78mm TAMBÉM P/ SOLDA E PARAFUSO, CONTATOS EM PURA LIGA DE PRATA, ALTA PRESSÃO NOS CONTATOS.

770-150: ESFORÇO DE OPER MAX-198,45g
ESFORÇO DE LIB MIN-56,7g
PRÉ-PRECURSO MAX-1,39mm
SOBRE-PRECURSO MAX-0,89mm
DIF DE MOV MAX-0,36mm

PREÇO CR$88,50

ATUADOR DE BOTÃO

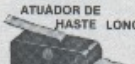


150

770-251: ESFORÇO DE OPER MAX-
ESFORÇO DE LIBER MIN-6,6g
PRE-PRECURSO MAX-1,16mm
SOBRE-PRECURSO MIN-0,58mm
DIFEREN DE MOV MAX-0,23mm

PREÇO CR$ 66,00

ATUADOR DE HASTE LONGA



251

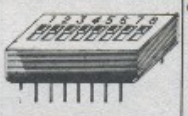
770-250 105,50

JACK FÊMEA (MONO E STEREO)

JACK PARA USO GERAL EM TELEFONES AMPLIFICADORES, GUITARRAS...
EM DOIS TIPOS MONO E ESTEREO
PREÇO ...MONO.....CR$10,50
PREÇO ...STEREO.....CR$19,00

DIP SWITCH

2 CONTATOS 69,50
3 CONTATOS 80,50
4 CONTATOS 90,00
5 CONTATOS. 103,50
6 CONTATOS. 129,00
7 CONTATOS. 150,00
8 CONTATOS. 172,50



CHAVE TIPO INTERRUPTOR

SEM TRAVA
PREÇO -
CR$ 12,00

CHAVES C&K

P1 FLATTED L LONG L1 LONG L2 LONG S STANDARD

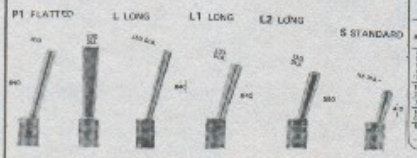
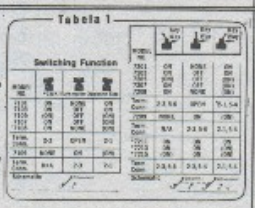


Tabela 1



J1 ROCKER J81 SNAP-IN BEZEL WITH LEVER HANDLE J82 SNAP-IN ROCKER

TIPOS DE ALAVANCA	Nº DE POLOS	POS. DOS CONTATOS	POS. DA ALAVANCA	FORMATO DA ALAV.
5-ILUMINATED ROCKER SW.	1 PÓLO	O-NORMAL	VIDE TABELA I	VIDE DESENHO AO LADO
7-TOGGLE SW.	2 PÓLOS	1-*TIPO ESPECIAL		
8-PUSH-BUTTON SWITCH	3 PÓLOS			
9-TOGGLE SW. HIGH CURRENT	4 PÓLOS			

7101L2VZQ	70,50		
71010SYZQ	41,00		
7101P3YZQ	CR$75,00	7205SY	CR$99,50
5201J11	CR$125,00	7301L2	CR$124,50
7101SY	CR$42,50	7301SY	CR$124,50
7101J1	CR$68,50	7401SY	CR$170,50
7101J82	CR$82,50	8121J81	CR$139,50
7101P1	CR$80,00	8121Z	CR$99,50
7101L2	CR$43,50	8121ZQ	CR$107,00
7103L2	CR$55,50	8121ZL	CR$99,50
7103J61	CR$80,50	8125Z	CR$83,00
7105L2	CR$67,50	8125J81	CR$105,50
7105SY	CR$67,50	8125J82	CR$107,00
7201J1	CR$93,00	8161J81	CR$115,00
7201J2	CR$110,50	8161Z0	CR$76,50
7201L2	CR$59,00	8162J81	CR$107,50
7201P1	CR$99,00	8225J81	CR$143,00
7201SY	CR$53,50	8261J81	CR$150,50
7203J61	CR$101,50	8261ZQ	CR$132,50
7203L2	CR$64,50	9201L2	CR$161,50
7205L2	CR$106,50	9201SY	CR$97,50

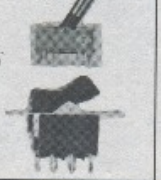
TIPO PUSH BUTTON

8121 8125 8221 8225 ILUMINATED ROCKER SW.

CHAVES SMK BOTOEIRA

TECLA DE CONTATO MOMENTÂNEO PERMITE COLOCAR IDENTIFICAÇÃO IDEAL PARA TECLADOS CR$33,50

CHAVE DE 2 POS., 4 POL. REV. PODE SER USADA COM CIRCUITO INTEGRADO. CR$ 50,00



2 PÓLOS - 2 POSIÇÕES
250 V - 20A
PREÇO..... CR$74,50

CHAVES ALPS

CHAVE DE FORÇA PUSH-PUSH 50V 1P PREÇO...CR$ 37,00

CHAVES TIPO PUSH BUTTON

SUB1202	S/ TRAVA 1ch. 2a0los X 2pos.	CR$14,00
SUB1204	S/ TRAVA 1ch. 4a0los X 2pos.	CR$22,00
SUB1204	C/ TRAVA 1ch. 4a0los X 2pos.	CR$22,00
SUB1302	C/ TRAVA 1ch. 2a0los X 2pos.	-
SUB2304	conjugada 2ch. 2a0los X 2pos.	CR$32,00
SUB2308	conjugada 2ch. 4a0los X 2pos.	CR$33,00
SUB3306	conjugada 3ch. 2a0los X 2pos.	CR$50,00
SUB3312	conjugada 3ch. 4a0los X 2pos.	CR$60,00
SUB4308	conjugada 4ch. 2a0los X 2pos.	CR$25,00
SUB4316	conjugada 4ch. 4a0los X 2pos.	CR$90,00

CHAVES DE ONDA

SRN 1112	- 1X12 -	CR$28,50
SRN 134	- 3X4 -	CR$26,50
SRN 126	- 2X6 -	CR$28,50
SRN 283	- 8X3 -	CR$42,-

REED — RELAY

MLC - DT 1 a 5x = 110mA
MLC - 2 1 a 9x = 500mA CR$66,50
RSF - 2 1 a 7x = 1A CR$20,00
CR$30,00

CHAVES DIGITAIS ENGRO

CARACTERÍSTICAS:
ROTOR PRETO E VERMELHO.
LARGURA 8mm. POR SECÇÃO
COMPRIMENTO 29mm.
ALTURA 30,80mm.
CIRCUITO IMPRESSO EM FIBRA DE VIDRO
TWA - ALTERNADO - CR$184,00
TWB - BCD - CR$184,00
TWC - BCD COMPL.- CR$184,00
TWD - DECIMAL - CR$184,00

MODULO CEGO: CR$ 34,00
34,00
PLACAS LATERAIS (PAR)

THUMBWHEEL SWITCHES

CARACTERÍSTICAS:
TIPO: BCD - 1248 - 10 POSIÇÕES
COR: PRETA COM NÚMEROS EM BRANCO
DIMENSÕES APROXIMADAS:
LARG.- 0,89mm cada secção
COMPR.- 29,96mm
ALT.- 30,48mm
PREÇO (BCD OU DEC.) CR$ 229,00
PLACAS LATERAIS (PAR) CR$ 44,00

CHAVE MONTADA
VISTA EXPLODIDA

RELÊ DE CIRCUITO IMPRESSO TIPO RU

TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO
RU 110006	104,00	RU 627106	569,50
RU 110012	104,00	RU 627112	569,50
RU 110024	104,00	RU 627124	577,00
RU 110048	124,50	RU 630103	244,00
RU 110060	130,50	RU 630106	244,00
RU 110110	173,50	RU 630112	247,00
RU 610103	98,50	RU 630124	248,50
RU 610106	98,50		
RU 610112	100,50		
RU 610124	108,50		
RU 612112	168,50		
RU 615112	208,00		
RU 617106	296,50		
RU 617112	299,50		
RU 620103	179,00		
RU 620106	171,00		
RU 620112	171,00		
RU 620124	178,50		

RUI O OO6

TIPO	Nº DE CONTATOS	TENSÃO NOM. DA BOBINA
	1 contato reversor	6Vcc 48Vcc 12Vcc 150Vcc 24Vcc 110Vcc

CLIP E BATERIA

CLIP.....CR$6,50 BATERIA 9V...CR$31,00

CABO PARALELO

1o ...05 ... CR$30,50
03 VEIAS ... CR$8,00
02 VEIAS ... CR$1,50

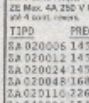
SOQUETE

SOQUETES P/ RELÊS ZU/RL COM BASE REDONDA DE 8 A 11 PINOS P/ FIXAÇÃO DE TERMINAIS COM PARAFUSOS
ZU7802 - PREÇO.....CR$ 39,50
ZU7822 - PREÇO.....CR$ 31,00

CHAVES SCHRACK —

CM110400	CR$109,00	CM650202	CR$112,50
CM120400	CR$109,00	CM650400	CR$109,00
CM150202	CR$112,50	CM620400	CR$122,00
CM410400	CR$109,00	CM650202	CR$112,50
CM420400	CR$109,00	CM710400	CR$109,00
CM450202	CR$112,50	CM720400	CR$109,00
CM450404	CR$170,50	CM740202	CR$112,50
CM810400	CR$109,00	CM750202	CR$89,00
CM520400	CR$109,00		

RELÊS SCHRACK



2A Max. 1A 120 V C.A. 60 6 cont. revers.
2B Max. 4A 250 V C.A. 60 4 cont. revers.

TIPO	PREÇO
ZA 020006	145,50
ZA 020012	145,50
ZA 020024	145,50
ZA 020048	168,00
ZA 020110	226,50
ZA 040006	154,50
ZA 040012	180,00
ZA 040024	180,00
ZA 040048	198,50
ZA 040060	247,50
ZA 040110	222,50
ZA 060006	222,50
ZA 060012	222,50
ZA 060024	233,00
ZA 060048	233,00
ZA 060110	276,00

TIPO	PREÇO
XE 020006	158,50
XE 020012	158,50
XE 020024	136,50
XE 020048	156,00
XE 020060	218,00
XE 020110	250,00
XE 040006	175,50
XE 040012	205,50

	2U		
XE 040024	175,50	Z 200024	227,50
XE 040048	225,50	Z 200220	241,50
XE 040110	267,50	3000061	90,50
XE 0801006	161,50	3000121	90,50
XE 0801012	161,50	3000241	90,50
XE 0301024	161,50	3001102	12,50
XE 0801048	184,00	3001252	40,00
XE 0801060	184,00	3002202	62,50
XE 0801110	244,00	3003253	21,50
		3008182	06,50

TIPO	PREÇO
ZK 020006	141,00
ZK 020012	124,00
ZK 020024	141,50
ZK 020048	162,50
ZK 020110	220,00
ZK 040006	144,50
ZK 040012	176,00
ZK 040024	176,00
ZK 040048	193,50
ZK 040060	193,50
ZK 040110	240,00
ZK 060006	216,00
ZK 060012	216,00
ZK 060024	186,00
ZK 060048	226,50
ZK 060060	226,50
ZK 060110	270,50

TIPO	PREÇO
XU 100006	156,00
XU 100012	156,00
XU 100024	156,00
XU 100110	206,50
XU 100220	225,50
XU 100210	192,50
XU 200006	171,00
XU 200012	171,00

020006	134,50	040006	218,00
020012	134,50	040012	218,00
020024	134,50	040024	218,00
020046	175,00	040048	218,00
020060	212,00	040060	218,00
020110	242,50	040110	280,00
040006	200,00	060006	207,50
040012	200,00	060012	207,50
040024	200,00	060024	207,50
040048	207,50	060048	207,50
040060	207,50	060060	135,50
040110	280,00	060110	180,00

RELÊ MINIATURA TIPO RA

TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO
RA 310006	213,50	RA 400006	213,50
RA 310012	213,50	RA 400012	213,00
RA 310024	213,50	RA 400024	213,00
RA 310048	219,50	RA 400048	241,50
RA 310060	219,50	RA 400060	241,50
RA 310090	274,00	RA 400090	272,00
RA 310110	274,00	RA 400110	272,00
RA 310506	226,00	RA 410506	226,50
RA 310512	226,00	RA 410512	226,50
RA 310524	226,00	RA 410524	226,50
RA 310548	226,00	RA 410548	226,50
RA 310560	226,00	RA 410560	226,50
RA 310615	269,50	RA 410615	251,50
RA 310720	288,50	RA 410720	255,50

RA	4	1	O	524
TIPO	CONTATO	MAT. CONTATO	APRESENTAÇÃO	TENSÃO

2-2 rev. O-PRATA DOUR. 0-STANDARD 0...110 P/CC
3-3 rev. 1-PRATA-ÓXIDO 1-P/ CIRC. IMP. 500...770CA
DE CÁDMIO IMPRESSO

CONJUNTOS P/ MONTAGENS DE CIRCUITOS DIVERSOS

CONJUNTO PARA DIVERSOS FINS, COMPOSTO DE:
CAPA DE POLIESTIRENO - RN 16032 .....CR$47,50
BASE 11 PINOS - RN 74104 .....CR$43,50

SOQUETE FÊMEA 11 POLOS COM TERMINAIS PARA SOLDAR OU TAMBÉM PODE SER UTILIZADO COM CONEXÕES-SEN SOLD RN 78711.....CR$41,50
OBS: PODE SER USADO COM CIRCUITO INTEGRADO.

RELÊ ABERTO TIPO RL

TIPO	PREÇO	TIPO	PREÇO
RL 100006	177,00	RL 205220	253,00
RL 100012	177,00	RL 205006	200,00
RL 100024	155,00	RL 205012	200,00
RL 100048	163,50	RL 205024	200,00
RL 100110	243,00	RL 205048	209,00
RL 100220	201,50	RL 205110	214,50
RL 105006	182,50	RL 205220	221,00
RL 105012	182,50	RL 220006	170,00
RL 105024	182,50	RL 220012	170,00
RL 105048	191,50	RL 220024	170,00
RL 105110	198,50	RL 220110	222,00
RL 105220	206,00	RL 220220	230,00
RL 120006	147,00	RL 225006	170,00
RL 120012	147,50	RL 225012	130,00
RL 120024	147,50	RL 225110	182,00
RL 120110	182,50	RL 300006	231,00
RL 120220	182,00	RL 300012	231,00
RL 125006	153,00	RL 300024	231,00
RL 125012	153,00	RL 300048	241,50
RL 125024	153,00	RL 300110	261,50
RL 125110	166,50	RL 300220	284,50
RL 125220	166,50	RL 305006	231,00
RL 200006	200,00	RL 305012	231,00
RL 200012	200,00	RL 305024	231,00
RL 200021	200,00	RL 305048	241,50
RL 200048	210,00	RL 305110	245,50
RL 200110	230,00	RL 305220	253,00

CHAVE DO CODIGO

3	O	5
CONTATOS	APRESENTAÇÃO	ALIMENTAÇÃO
1-1 REVERSOR	O-RELÊ P/SOQUETE	0- C.C.
2-2 REVERSOR	C/CAPA RESISTENTE	5- C.A. 60.. ....60Hz
3-3 REVERSOR	AO CALOR	
	1-RELÊ COM CAPA DE POLIESTIRENO	

220
TENSÃO
TENSÃO NOMINAL EM VOLT

KITS NOVA ELETRONICA

Luzes Dançantes	983033	690,00
Luzes Sequenciais	983043	860,00
Disco Light	983087	290,00
Modulo Pot. p/ Luzes	983080	850,00
Luzes Psicodélicas	983009	1.500,00
Sirene Francesa	983062	160,00
Sirene Italiana	983063	160,00
Efeito UFO	983082	420,00
Novas Luzes Dançantes	983086	850,00
Strobo	983027	865,00
Fontes p/ Efeitos Especiais	983082	250,00
Novas Luzes Sequenc.	990010	840,00
Nova Sirene E.U.A	983075	250,00
Sirene Eletronica	983001	180,00
Mar Eletronico	983079	260,00
Vento Eletronico	983069	250,00
Som Espacial	983072	290,00
Frequenc. NE 3050	983052	4.500,00
Frequenc. Digital Superfonte Regulada 0/15V-2A	983021	2.750,00
DPM	983022	1.390,00
Capacimetro Digital	983066	1.690,00
Fonte Regulavel +15 -15 Volts/2A	983055	1.550,00
Oscilador TTL Padrão	983068	1.090,00
Fonte p/DPM	983073	500,00
Prescaler	983064	270,00
Multi.Digital MD 3 1/2	983049	770,00
Gerador de Funções	983078	3.450,00
Milivoltimetro CMOS	983025	1.500,00
F/Estabilizada 5V-1A	983058	350,00
Carregador de Bateria	983020	450,00
Chave Eletronica	983038	780,00
Injetor de Sinais	983084	1.200,00
Stereo 100	983067	530,00
Stereo 100	983085	3.200,00
TBA 810	983088	240,00
Pré Ampl. p/Capsulas	983059	150,00
Ampl. TDA 2020	983047	170,00
Pré Ampl. p/Guitarra	983070	490,00
Cont.Ampliável 1 Digi.	983017	180,00
LDC-CMOS	983069	450,00
Novos Contadores Amplia-veis dois digitos Und.	983051	160,00
Dezena BIDI	983050	160,00
Cartima	990007	850,00
Novo Tacomet.Digital	983032	950,00
Bridge	983024	600,00
Amplimax	983061	1.100,00
Luz ritmica p/Carros	983077	370,00
Sincro-Flash	983081	890,00
Rally	990008	700,00
Novo Intercomunicador	983044	750,00
Medidor de Boa	983074	890,00
Fonte PX 113,5V-5A	983031	1.350,00
Nova Fonte PX 113,5V/8A	983071	2.700,00
Micro-Transmissor FM-II	983088	330,00
Digitempo c/Dispert.	983056	990,00
Montado	983056	1.250,00
c/ dispertador	990001	890,00
Montado	990001	1.150,00
Contralador de Potencia	983037	240,00
Interruptor p/ Toque	983054	430,00
Tempor. Fotografico	983065	680,00
TV. Game I	983078	1.200,00
ORGÃO C-MOS	983091	1.200,00

ATACADO FILCRES

PARA GRANDES QUANTIDADES CONSULTEM O NOSSO DEPT.º DE VENDAS — TELS.: 222-4435 e 222-3458

INTERRUPTOR DE PRESSÃO

PUSH BUTTON SWITCHES
CORPO: GLASS NID
ALAVANCA: NYLON
BOTÃO: POLISTIRENO

10101 - 33,00
10105 - CR$ 18,50 Ref. 10.100

Ref. 11.100

TIPO CAMPAINHA

10100 - NAS CORES: AMARELO, AZUL, MARFIM, PRETO, VERDE, VERMELHO
PREÇO: CR$34,00

TIPO SWITCH

11100 - NAS CORES: MARFIM, PRETO
PREÇO: CR$ 104,50

11200 - NAS CORES: MARFIM, PRETO
PREÇO: CR$ 161,50

Ref. 11.200

PORTA-FUSÍVEL

1 SIMPLES .....CR$ 7,50
1 C/CAPA PROTETORA....CR$ 14,50
2 C/CAPA PROTETORA....CR$ 26,00

PINÇAS PARA TESTE

NAS CORES: PRETO E VERMELHO

REF-145 HASTE FLEXIVEL CR$ 322,50

CONJUNTO (2peças) REF-65 HASTE RIGIDA CR$ 188,50

REDUTORES COM ESCALA

DIAL VERNIER
REF-64-1800-B:1
CR$ 329,50
REF-64-2709-B:1
CR$ 348,50
KNOBS COM ESCALA
1809
REF-62 CR$ 103,00

C/ ESCALA 180° - 62
ESPECIAL 3151 - CR$108,50

TERMINAIS

REF- 67
CR$9,50

REF- 68 CR$10,00

REF-167 CR$ 33,50

ISOL. AZUL, MARFIM, PRETO, VERDE, VERMELHO

KNOBS

NAS CORES: CINZA, MARFIM, PRETO, VERMELHO

REF-157 CR$ 20,50
REF-56 CR$ 41,00
REF-55 CR$ 28,50
REF-54 CR$18,00
REF-153 CR$ 18,00
REF-154 CR$ 20,50
REF-155 CR$ 32,50
REF-156 CR$ 41,00

TOMADA DIN

TD-3 - CR$ 13,00
TD-5 - CR$ 15,00

TOMADAS BIPOLARES C/ BASE DE FENOLITE

REF.: 95...CR$ 8,50
REF.: 94/1.CR$8,50
REF.: 94/2.CR$ 11,00
REF.: 95...CR$ 6,50
REF.: 95/1.CR$ 8,00
REF.: 96/2.CR$ 15,00
REF.: 96/4.CR$ 31,00
REF.: 96/6.CR$44,50
REF.: 96/8.CR$57,00
REF.: 99/2.CR$48,00
REF.: 98/4.CR$92,50
REF.: 98/8CR$1185,50
REF.: 99/2.CR$ 31,00
REF.: 99/4.CR$61,50
REF.: 99/8.CR$ 122,00
REF.: 180..CR$60,00
REF.:196/4.CR$ 33,00
REF.:199/2.CR$ 22,50
REF.:199/4.CR$42,00
REF.:199/8.CR$ 70,50
REF.:280...CR$ 129,00
REF.:299/2.CR$ 23,00
REF.:299/4.CR$40,50
REF.:299/8.CR$ 73,50

PONTAS DE PROVA

NAS CORES: PRETO E VERMELHO

REF:120-CR$89,50 REF:130-CR$90,50 REF:140-CR$127,00
REF:220-CR$59,50 REF:330-CR$90,50 REF:340-CR$135,00
REF:320-CR$62,00 REF:430-CR113,50 REF:440-CR$175,00
REF:520-CR$70,50 REF:530-CR$97,00 REF:540-CR$138,50
REF:620-CR$60,50 REF:630-CR$89,50 REF:640-CR$130,50

PLUG E TOMADAS BIPOLARES

REF- 280
C/ CABO PARA MICROFONE
MARFIM PARALELO
CR$102,00

REF- 180
C/ CABO PARA MICROFONE
CINZA SIMPLES
CR$47,50

REF.- 90 CR$ 17,50
REF-80 PLUG CR$18,00

NAS CORES: PRETO E VERMELHO

GARRAS JACARÉ

REF-566 CR$8,00

REF-466...CR$ 8,00
REF-866..CR$ 6,50

ISOL.PRETO, VERMELHO AZUL, VERDE E AMARELO

ISOL. PRETO OU VERMELHO

REF-166 CR$9,50
REF-66 CR$ 12,00
REF-266 CR$8,50
REF-766 CR$7,50

CHAVES JOTÓ

CHAVE DE FORCA
211 - CR$ 35,00
211T- CR$ 34,50
212 - CR$ 36,50
212T- CR$ 35,50
215D- CR$ 47,00
216 - CR$ 43,50
217 - CR$ 43,50
218 - CR$ 48,50

CORRENTE-S A, ISOLAÇÃO SUP A S A, 2 pos., rev., 2 pólos. CONTATOS EM PRATA.

CHAVE INVERSORA
100A - CR$19,00
101A - CR$18,00
101B - CR$18,00
102A - CR$19,00
102B - CR$19,00
103A - CR$22,50
103B - CR$22,50
100B - CR$19,00

MICROCHAVES INVERSORAS

COR	Nº DE PÓLOS	Nº DE POSIÇÕES	TIPO DE ALAV.
1- PRETA 2 e 3-VERDE	1- UNIPOLAR 2- BIPOLAR	0 1 3	0-METAL PEQ. 1-METAL MED. 2-METAL GDE

CONTATO
1-BANHO DE PRATA
2-BANHO DE OURO
3-PRATA

PONTEIRAS

REF.:20 CR$16,50
REF.: 30 CR$26,00

1100 - CR$ 61,50 MICRO-CHAVES INVERSORA
1101 - CR$ 68,00 CONTATOS BANHO OURO
1102 - CR$ 72,00 +1200 - CR$ 71,00
1103 - CR$ 59,00 2202 - CR$207,50
1110 - CR$ 78,50 2203 - CR$173,50
1111 - CR$ 81,50 2210 - CR$230,50
1112 - CR$ 86,50 2211 - CR$250,00
1113 - CR$ 71,00 2212 - CR$263,50
1130 - CR$ 76,50 2213 - CR$217,00
1131 - CR$ 80,00 2230 - CR$229,50
1132 - CR$ 84,00 2231 234,50
1133 - CR$ 68,50 2232 239,50
1201 - CR$ 73,50 2233 213,50
1202 - CR$ 78,00
1203 - CR$ 64,00
1210 - CR$ 88,00
1211 - CR$ 88,50
1212 - CR$ 96,00
1213 - CR$ 79,50
1230 - CR$ 86,00
1231 - CR$ 89,50
1232 - CR$ 94,50
1233 - CR$ 77,50
2100 - CR$121,00
2101 - CR$126,00
2102 - CR$133,00
2103 - CR$111,00
2110 - CR$143,50
2111 - CR$147,50
2112 - CR$152,00
2113 - CR$132,50
2130 - CR$143,00
2131 - CR$145,00
2132 - CR$151,00
2133 - CR$129,50
2200 - CR$189,00
2201 - CR$198,00
2231 - CR$179,50
2232 - CR$183,50
2233 - CR$163,00

CONECTORES DE BAQUELITE

RÉGUAS P/ CAIXA TELEFÔNICA
7110/1 10 BORNES 1 CONTATO CR$31,00
7110/2 10 BORNES-2 CONTATOS CR$28,00

REGUAS DE BAQUELITE
120/3 DE 2 X 12 BORNES -POR BORNE CR$ 114,50
200/2 DE 2 X 20 BORNES -POR BORNE CR$15,00
201/RB DE RABICHO C/2 X 20 BORNES-POR BORNE CR$15,00
202/CH DE CHAPINHA C/ 2 X 20 BORNES-POR BORNE 17,00
300 DE 2 X 30 BORNES - POR BORNE CR$11,50

BORNES

REF-160 CR$ 77,50
REF-60 CR$43,00
REF-159 CR$31,50

NAS CORES:
AMARELO PRETO
AZUL VERDE
MARFIM VERMELHO

REF-159-C CR$ 22,50
REF-59 CR$ 23,50
REF-57 CR$15,00

REF. 170 21,00
REF. 171 23,00
REF. 75/223,50
REF. 75/446,50
REF. 75/892,00
REF. 78/233,00
REF. 78/463,00
REF. 78/8114,00

REF-158 CR$ 10,50
REF-58 CR$12,00
REF-657 CR$ 10,50

PINOS BANANA

REF-2261 CR$ 29,50
REF-1261 CR$ 29,50
REF-1561 CR$ 27,50
REF261 CR$ 9,50

REF.:161 CR$8,50
REF-461 CR$ 16,50
REF-361 CR$10,50
REF761 S/ ISOLADOR CR$ 13,50

REF-3261 CR$48,00
REF1161 CR$6,50
EF.:661 CR$ 12,50
REF.:61 CR$7,00

ISOL. AMARELO, AZUL, MARFIM, PRETO VERDE E VERMELHO

BORNES METÁLICOS DE PRESSÃO

REF.:70 CR$14,00
REF.:71 C/ISOLADOR CR$17,00
REF.:170 CR$17,00

REF.:171 CR$ 19,50
REF 1170 CR$19,50
REF.:1171 CR$21,00

BORNES DE PRESSÃO

8 PINOS REF.:78/8...CR$ 25,50
4 PINOS REF.:78/4...CR$ 48,50
2 PINOS REF.:78/2...CR$ 87,50

2 PINOS REF.:75/2...CR$20,50
4 PINOS REF.:75/4...CR$ 35,50
8 PINOS REF.:75/8...CR$ 70,00

KNOBS

K2 - CR$ 6,00
K7 - CR$ 11,50
K12 - CR$ 7,50
K22 - CR$ 16,00
K27 - CR$ 17,50

3151- CR$ 5,50

E-Z — HOOK

PINÇA PARA TESTE EVITA CURTO CIRCUITOS

MICRO

MINI

MINI CR$ 57,00
MICRO CR$51,00

PORTA-FUSÍVEL NAS CORES: PRETO E VERMELHO

REF-550 1/4"X1.1/4" CR$10,50
REF-650 1/4"X1.1/4" CR$ 8,50
REF.1750 8,00
REF-1750T C/PROTEÇÃO CR$ 10,50
REF-750T C/PROTEÇÃO CR$ 11,00
REF-150 13/32"X1.1/2" CR$ 204,00
REF-5 5X20mm 1/4"X1.1/4" CR$ 27,50
REF-50 CR$ 43,00
REF-250 CR$ 42,00
REF-350 CR$ 43,00
REF-850 CIRC.IMPR. CR$ 23,50

POT CORES

	PREÇO
P-14X18	24,50
P-23X17 - PC-16,1	37,00
P-23X17 - PC-28,2	37,00
P-23X17 - PC-50,0	37,00
P-23X17 - PC-63,3	37,00
P-23X17 - PC-79,2	37,00
P-23X17 - PC-100	37,00
PORCAS P/ AJUSTE DE INDUTÂNCIA	4,50
BASTÃO DE AJUSTE	6,50
P-26X16	39,00

CARRETEL

CARRETEL 1 SECÇÃO	4,00
CARRETEL 2 SECÇÕES	4,50
CARRETEL 3 SECÇÕES	5,50
ABRAÇADEIRA PROFISSIONAL	15,00
CARRETEL P/ NÚCLEO P-26	5,00
PORCA P/ AJUSTE DE INDUTÂNCIA	4,00
BASTÃO DE AJUSTE	6,00
ABRAÇADEIRA P/ NÚCLEO P-30X19	22,00

TOROIDAIS

	PREÇO
MODELO T-10	7,50
MODELO T-15	9,50
MODELO T-25	30,00
MODELO T-35	40,00

NUCLEOS PARA FLY-BACK

	PREÇO
FB 14 mm. 3C4	13,50
FB 16 mm. 3C4	13,50
FB 12 mm. 3C6	13,50
FB 14 mm. 3C6	15,00
FB 16 mm. 3C6	15,00
FB 17 mm. TVC	22,50

NUCLEO 'RM'

	PREÇO
RM-6	23,50
CARRETEL P/ NÚCLEO RM-6	5,50

BASTÃO

	PREÇO
B 15X20	4,50
B 15X30	6,50
B 15X40	8,50
B 15X50	16,50
B 2"X1"	91,00
B 6X25	11,00

TRANSFORMADORES DE PULSO

TRANSFORMADORES DE PULSO	PREÇO
TP-1 .... 4 PINOS	33,50
TP-2 .... 6 PINOS	38,50

NÚCLEOS DE FERRITE EM "E"

	UNIDADE	PAR(NÚCLEO)
E-20	7,50	14,00
E-30 SIMPLES	11,00	21,00
E-30 DUPLO	18,50	36,00
E-42	49,50	48,00
E-65 SIMPLES	71,50	136,00
E-65 DUPLO	142,50	276,00
EI-25	38,00	13,50

CARRETEL

	UNIDADE
CARRETEL P/ E-20	3,50
CARRETEL P/ E-30	4,00
CARRETEL P/ E-42	6,50
CARRETEL P/ E-65 DUPLO	21,00

BASTIDORES P/ CIRCUITO IMPRESSO

CAPACIDADE PARA 25 CARTÕES DE 180 X 115 mm
DISTÂNCIA ENTRE CARTÕES - 12mm
GUIAS DE ALUMÍNIO
MATERIAL - ALUMÍNIO ANODIZADO (NORMAS MILITARES)
COMPRIMENTO - 475 mm
ALTURA - 132 mm
NÚMERO DE ESTOQUE - "B-1"
PREÇO..... CR$3.150,00

CAPACIDADE PARA 25 CARTÕES DE 11 X 110mm
DISTÂNCIA ENTRE CARTÕES - 15mm
GUIAS DE PLÁSTICO
MATERIAL - ALUMÍNIO ANODIZADO
COMPRIMENTO - 450mm
ALTURA - 137mm
NÚMERO DE ESTOQUE - "B-2"
PREÇO..... CR$2.880,00

CAPACIDADE PARA 25 CARTÕES DE 246 X 110 mm
DISTÂNCIA ENTRE CARTÕES - 15mm
GUIAS DE PLÁSTICO
MATERIAL - ALUMÍNIO ANODIZADO
COMPRIMENTO - 450mm
ALTURA - 272mm
NÚMERO DE ESTOQUE - "B-3" Cr$3.273,00
PREÇO.....

CAPACIDADE PARA : 6 CARTOES DE 246 X 110mm
36 CARTOES DE 111 X 110mm
DISTÂNCIA ENTRE OS CARTOES - 15mm
GUIAS DE PLÁSTICO
MATERIAL - ALUMÍNIO ANODIZADO
COMPRIMENTO - 490mm
ALTURA - 372mm
NÚMERO DE ESTOQUE - "B-4"
PREÇO .....CR$4.475,00

DATA BOOKS TEXAS

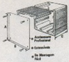
POWER	CR$321,00
TTL	CR$425,00
TRANSISTOR AND DIODE	CR$555,00
LINEAR AND INTERFACE	CR$156,50
LINEAR CONTROL	CR$232,50
MEMORY	CR$110,00
OPTOELETRONICS	CR$205,00
SEMICONDUTORES DE SILÍCIO ARGENTINA	CR$76,00

NATIONAL

AUDIO HANDBOOK ..... CR$179,00

TELEX 1131298 FILG BR

CAIXAS MODULARES



NOVABOX É A GARANTIA DA MELHOR VALORIZAÇÃO E ACABAMENTO DOS SEUS EQUIPAMENTOS.
NOVA-PERFIL PARA CANTO : REF. C-1000

PREÇO POR METRO - CR$145.00

NOVA-PERFIL PARA EXTENSÃO : REF. E-1000

PREÇO POR METRO - CR$ 145,00

REF.	A(mm)	B(mm.)	C(mm)	PREÇOCR$
170	50	50	25	31,00
171	50	50	50	43,00
172	100	50	50	83,50
173	100	93	50	104,00
174	100	93	100	130,00
175	100	133	50	111,50
176	50	50	100	61,50
177	50	50	150	74,00
178	50	50	200	88,00
180	50	93	100	88,00
181	50	93	150	88,00
182	50	93	200	130,50
183	100	93	150	150,00
184	100	93	200	176,00
185	100	133	100	157,00
186	100	133	150	192,00
187	100	133	200	258,00
188	100	175	100	194,00
189	100	175	150	229,00
190	100	175	200	317,50
191	50	133	100	114,50

300 BARRA MODULAR PL1 84,00
301 BARRA MODULAR PL2 98,00

HOT VAC 2000 UNGAR

ESTAÇÃO DE DESSOLDAGEM

O HOT VAC 2000 utiliza um controle a estado sólido que ajusta a temperatura da ponta.
O HOT VAC 2000 utiliza uma linha de ar comprimido(60 a 120 PSI) através de um transdutor de vácuo o qual é controlado por um circuito em estado do sólido e um solenoide, sendo o conjunto ideal para reparos em placas especiais.
PREÇO:...............Cr$16.000,00

CAIXAS PADRONIZADAS

COM VENTILAÇÃO CODIGO	TAMANHO	PREÇOCR$	SEM VENTILAÇÃO CODIGO	TAMANHO	
1.097.100.2	41,6 X 111 X 153	1.861,00	1.097.000.2	41,6 X 111 X153	476,00
1.097.101.2	86,1 X 111 X 153	990,00	1.097.001.2	86,1 X 111 X153	940,50
1.097.102.2	130,5X 111 X 153	1,049,00	1.097.002.2	130,5X 111 X153	540,00
1.097.103.2	175 X 111 X 153	1.106,50	1.097.003.2	175,0X 111 X153	540,00
1.097.104.2	219,4X 111 X 153	1.162,50	1.097.004.2	219,4X 111 X153	601,50
1.097.110.2	130,5X 111 X 253	1.178,00	1.097.010.2	130,5X 111 X253	599,00
1.097.111.2	175 X 111 X 253	1.245,00	1.097.011.2	175,0X 111 X253	635,50
1.097.122.2	219,4X 111 X 253	708,00	1.097.012.2	219,4X 111 X253	671,00
1.097.132.2	41,6 X 222 X 153	1.010,50	1.097.032.2	41,6 X 222 X153	520,00
1.097.133.2	86,1 X 222 X 153	1.093,00	1.097.033.2	86,1 X 222 X153	564,50
1.097.134.2	130,5X 222 X 153	1.160,00	1.097.034.2	130,5X 222 X153	1.125,50
1.097.135.2	175 X 222 X 153	1.257,00	1.097.035.2	175,0X 222 X153	654,50
1.097.136.2	219,4X 222 X 153	1.127,00	1.097.036.2	219,4X 222 X153	1.290,50
1.097.142.2	130,5X 222 X 253	848,00	1.097.040.2	41,6 X 222 X253	585,50
1.097.143.2	175 X 222 X 253	763,50	1.097.022.2	130,5X 222 X253	679,50
1.097.144.2	219,4X 222 X 253	1.272,50	1.097.043.2	175 X 222 X253	727,00
1.097.150.2	130,5X 222 X 352	793,50	1.097.044.2	219,4X 222 X253	1.437,50
1.097.151.2	175 X 222 X353	847,00	1.097.050.2	130,5X 222 X353	1.378,50
1.097.152.2	219,4X 222 X353	1.668,00	1.097.051.2	175 X 222 X353	802,00
1.097.165.2	86,1 X 333 X153	1.196,50	1.097.052.2	219,4X 222 X353	855,00
1.097.173.2	86,1 X 333 X253	1.354,00	1.097.065.2	86,1 X 333 X153	1.148,00
1.097.174.2	130,5X 333 X253	1.471,00	1.097.073.2	86,1 X 333 X253	1.287,50
1.097.175.2	175 X 333 X253	1.583,00	1.097.074.2	130,5X 333 X253	1.402,00
1.097.176.2	219,4X 333 X253	1.700,00	1.097.075.2	175 X 333 X253	1.519,00
1.097.182.2	130,5X 333 X253	1.630,00	1.097.076.2	219,4X 333 X253	1.630,50
1.097.183.2	175 X 333 X353	1.761,00	1.097.082.2	130,5X 333 X353	1.548,00
1.097.194.2	219,4X 333 X353	1.885,00	1.097.083.2	175 X 333 X353	1.668,00
1097.184-2		1.824,00	1.097.084.2	219,4X 333 X353	1.795,00

MALIDECK

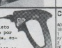
UMA MINIBANCADA PARA IMPLEMENTAÇÃO DE CIRCUITOS EXPERIMENTAIS. POSSIBILITA A EXECUÇÃO DE QUALQUER CIRCUITO DE MANEIRA RÁPIDA E CONFIÁVEL, SEM NECESSIDADE DE SOLDA. INDISPENSÁVEL AOS PROJETISTAS, EXPERIMENTADORES, ESCOLAS, LABORATÓRIOS, FÁBRICAS, ETC.
O MALIDECK É CONSTITUÍDO PELOS SEGUINTES ELEMENTOS BÁSICOS:
- GERADOR DE IMPULSOS, COM COMANDO DE FREQUÊNCIA E LARGURA.
- POTENCIÔMETRO DE CONTROLE DE NÍVEL.
- CHAVE DE COMUTAÇÃO DE NÍVEIS HI E LO:
- DISPLAY DE 7 SEGMENTOS DECODIFICADO EM BCD.
- PROTOBOARD DE 780 CONTACTOS.
- 4 SOQUETES PARA CIRCUITOS INTEGRADOS DE 16 PINOS.
- 1 SOQUETE PARA CIRCUITO INTEGRADO DE 40 PINOS.
- MULTIPROVADOR DIGITAL TTL (MALIPROBE).
- FONTE DE ALIMENTAÇÃO: 0, +5, +15V.

PREÇO:..............................CR$ 6.820,00

CAIXAS PLAST-O-BOX

CAIXAS PLÁSTICAS SUPER-RESISTENTES, FEITAS DE POLIETILENO ALTO IMPACTO, PAINEL EM CHAPA DE ALUMÍNIO DE 1mm DE ESPESSURA, ACABAMENTO FÔSCO. É APRESENTADA EM DOIS TAMANHOS:
CP01 - 116 X 78 X 50 mm CR$91,50
CP02 142 X 90 X 55 mm CR$102,50
50,00
56,50

G. 200



Este é um conjunto completo para Wire Wrap, composto por ferramenta, ponta e manga, especiais para fio AWG 32.
CONJUNTO COMPLETO Cr$ 5.165,00

CAIXAS P/ KIT'S IBRAPE

ACOMPANHA A CAIXA:
10 PARAFUSOS, 2 PLUGS DIN, 1 PORTA-FUSÍVEL, 4 CONECTORES P/ ALTO-FALANTE (2 VERMELHOS, 2 PRETOS), 2 CONECTORES FÊMEA DE 4 PLUGS-RCA, TOMADA DE FORÇA, 6 KNOBS, 1 TRAFO DE FORÇA
PREÇO: M320 - 1.239,00
M350 CR$1.472,00

TELEX 1131298 FILG BR

MALITRON

MALIPOWER

FONTE DE ALIMENTAÇÃO P/ FURADEIRA MALLIDRIL MT010 110 V OU 220V, 50 / 60Hz.
PREÇO:..CR$ 209,50

MALIDRIL E MALIPOWER NUM SÓ ESTOJO.
PREÇO:..CR$ 515,50

MALIBOARD

CHAPA PADRÃO DE CIRCUITO IMPRESSO QUE ACEITA TODO TIPO DE COMPONENTE
PREÇO:
10 X 10 CR$41,00
10 X 20 CR$68,00
10 X 30 CR$127,00
10 X 45 CR$100,50
CORTADOR .... CR$ 39,50

PRATEX

PARA PRATEAR CIRCUITOS IMPRESSOS DANDO UM ACABAMENTO PERFEITO EVITANDO A OXIDAÇÃO, E FACILITANDO NA SOLDAGEM.

REF160 10ml
CONTÉM 10ml.

PREÇO:...........CR$48,50

GAVETAS MULTIDIVISORAS

COM A GAVETA MULTIDIVISORA VOCÊ FICARÁ NO AUGE EM MATÉRIA DE ORGANIZAÇÃO. CADA JOGO CONSISTE EM UM MÓDULO DE ENCAIXE (SUPORTE DA GAVETA) E UMA GAVETA DE PLÁSTICO TRANSPARENTE COM DIVISÕES REGULÁVEIS.

POSSUINDO AMPLO VISOR FRONTAL, PODERÃO SER IDENTIFICADAS FACILMENTE TODAS AS SUAS DIVISÕES. VOCÊ PODERÁ EMPILHAR QUANTAS GAVETAS FOREM NECESSÁRIAS, POIS O MÓDULO É ENCAIXADO UM AO OUTRO POR PEQUENOS DENTES GARANTINDO A ESTABILIDADE DO CONJUNTO.

A GAVETA MULTIDIVISORA É DE GRANDE UTILIDADE EM FÁBRICAS, COMÉRCIOS, ESCRITÓRIOS E OFICINAS ELETRÔNICAS, ASSIM COMO PARA OUTROS INÚMEROS FINS.

ALGUMAS CARACTERÍSTICAS:

A GAVETA E SUAS DIVISÕES SÃO FABRICADAS EM POLISTIRENO TRANSPARENTE.
O TAMANHO DA GAVETA: 290 X 350mm, MEDIDAS INTERNAS.
O MÓDULO É FABRICADO EM POLISTIRENO ALTO IMPACTO NA CÔR CINZA E PRETA.

MEDIDAS DO MÓDULO (EXTERNAS)

LARGURA: 355mm - ALTURA: 50mm. - PROFUND.: 297mm.
Nº DE DIVISÕES QUE PODERÃO SER FEITAS: DE 2 A 16.
A MONTAGEM É FEITA SEM AUXÍLIO DE FERRAMENTAS, SANITÁRIOS, NÃO ABSORVENTE, FACILIDADE DE LIMPEZA.

PREÇO DE CADA GAVETA:..................CR$225,00

CAIXAS METAL PLAST

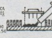
CAIXAS PLÁSTICAS PRETAS C/ TAMPA DE ALUMÍNIO EM 3 TAMANHOS DISTINTOS, IDEAL PARA CONSTRUÇÃO DE APARELHOS COMPACTOS.
PREÇOS:- CP-03..........................CR50,00
CP-04..........................CR56,50
CP-05..........................CR67,00

MALIDRIL

PARA FURAR PLACAS DE CIRCUITO IMPRESSO 12V PREÇO:..CR$ 361,50
BROCA AVULSA PREÇO:..CR$ 33,00

PASTA TÉRMICA

AUMENTA A CONDUÇÃO TÉRMICA ENTRE O TRANSISTOR E O DISSIPADOR.



SERINGA - 20grs. CR$65,00
POTE - 100grs. CR$111,50

DISPLAY ALFA NUMÉRICO

MAN 2815

PREÇO.......................Cr$ 3.000,00

MALIKIT

CONTÉM:
CORTADOR, CANETA (MALIGRAF), PRATEX P/ PRATEAR O CIRCUITO , BANHEIRA (EMBALAGEM), FURADEIRA (MALIDRIL), PLACA DE FENOLITE 10 X 15cm, ÁCIDO PARA CORROER O COBRE, CLEANER, RÉGUA E INSTRUÇÕES DE USO.

MKIII - C/FURADEIRA CR$ 525,00

PERCLORETO DE FERRO

PARA SER DISSOLVIDO NA PROPORÇÃO DE DUAS PARTES DE ÁGUA POR UMA DE PERCLORETO. UTILIZADO NA FABRICAÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSO.
PREÇO POR QUILO....... CR$96,50

MOTORES SERMAR

CARACTERÍSTICAS ELETRO-MECANICAS:

- VOLTAGEM - 115V - PESO: 940gr.
- FREQUÊNCIA - 60Hz
- RPM SEM CARGA - 3500
- TORQUE DE PARTIDA - g X cm - 1,6
- TORQUE EM REGIME - g X cm - 1,15
- POTÊNCIA DO EIXO Á 3000RPM - 1/16HP
- CORRENTE NA PARTIDA - 0,65A
- CORRENTE EM REGIME - 0,6A
- POTÊNCIA DE CONSUMO Á 3000RPM - 35W

MODELO C-2700 RPM C/ REDUÇÃO P/ 30 RPM....CR$ 562,50

MALIPROBE

OSCILADOR E DETETOR LÓGICO C/ MEMÓRIA PREÇO:..CR$545.50

MALIGRAF

CANETA PARA CONFECÇÃO DE CIRCUITOS IMPRESSOS:
TINTA RESISTENTE Á ÁCIDOS
PREÇO...........CR$ 99,00
RECARGA.........CR$ 37,00

ATACADO FILCRES

LIGUE PARA
222-4435 / 222-3458
GILBERTO OU AIRTON

LABORATÓRIO JÚNIOR

O LABORATÓRIO JÚNIOR É A SUA OPORTUNIDADE DE APRENDER COISAS NOVAS E INTERESSANTES, OU DE DESCOBRIR UM NOVO PASSATEMPO, OU UMA VOCAÇÃO.
UM RÁDIO A DIODO QUE NÃO PRECISA DE ALIMENTAÇÃO; UM RÁDIO TRANSISTORIZADO, COM E SEM DIODO DE GERMÂNIO; UM AMPLIFICADOR A TRANSISTOR, PARA TOCA-DISCOS E MICROFONES; UMA ESTAÇÃO DE RÁDIO, QUE TRANSMITE VOZES E MÚSICA PARA O RÁDIO DE CASA; UM TRAÇADOR DE SINAIS E UM INJETOR, PARA EFETUAR CONSERTOS EM OUTROS CIRCUITOS ELETRÔNICOS; UM OSCILADOR DE CÓDIGO MORSE, PARA TREINAR TELEGRAFIA EM CASA; UM ALARME CONTRA ROUBOS; E UM OSCILADOR DE ÁUDIO, QUE PRODUZ SONS DE DIVERSAS TONALIDADES. ESSES SÃO OS DEZ CIRCUITOS QUE VOCÊ PODERÁ MONTAR E USAR, COM A AJUDA DO LABORATÓRIO JÚNIOR.
PREÇO:..................................CR$387,50

LIMPEZA POR ÚLTRA-SOM

ONDAS DE ELEVADA FREQUÊNCIA SÃO PRODUZIDAS DENTRO DE UM RECEPIENTE DESTINADO Á LIMPEZA DE PEÇAS.ÚTIL NA MEDICINA P/ LIMPEZA DE LÂMINAS,SERINGAS,AGULHAS HIPODÉRMICAS,DENTADURAS,BROCAS DE DENTÁSTAS,E VÁRIAS OUTRAS APLICAÇÕES.ÚTIL NA INDÚSTRIA E COMÉRCIO NA LIMPEZA DE MOTORES,BIELAS,ROLAMENTOS,APARELHOS ÓPTICOS,CRISTAIS,FERRITES,TIPOS DE MÁQUINAS DE ESCREVER.

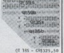
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

ENTRADA: 110V AC 50/60Hz(monofásico)
POTÊNCIA: 60W
SAÍDA: 40KHz
TOTALMENTE TRANSISTORIZADO
CAPACIDADE: 1290 ml
COM RELÓGIO: CR$ 7,079,00 SEM RELÓGIO: CR$5.581,00

PROTO BOARD

PB6 CR$1.648,00
PB100 CR$2.061,00
PB103 CR$3.761,00
PB104 CR$5.063,00

PEÇAS PARA PROTO



QT 18S - CR$325,50
QT 35S - CR$547,50
QT 59S - CR$826,50
QT 35B - CR$175,50
QT 59B - CR$237,50

FOTOMALIKI

PREÇO:..........................CR$619,00

PRODUTOS P/ REPOSIÇÃO DO FOTOMALIKIT

REVELTRON - REVELADOR P/ FILMES (200ml)	CR$41.00
FIXOTRON - FIXADOR DE FOTOLITO (200ml)	CR$41,00
SENSINIL - EMULSÃO FOTOSENSÍVEL (200ml)	CR109.50
REVENIL - REVELADOR DE EMUL.FOTOSENS.(200ml)	CR$70,50
ACINIL - AGENTE DE CORROS. P/ C. IMP.(500ml)	CR$64.50
FILME P/ FOTOLITO (2 FOLHAS)	CR$64.00

ATACADO FILCRES

LIGUE PARA
222-4435 / 222-3458
GILBERTO OU AIRTON

PROTO CLIP

PERMITE ACESSO FÁCIL E SEGURO AOS TERMINAIS DE QUALQUER TIPO DE CIRCUITO INTEGRADO "IN LINE", PERMITINDO QUE SE EFETUEM TESTES E MEDIÇÕES SEM O RISCO DE SE CAUSAREM CURTO-CIRCUITOS ACIDENTAIS ENTRE OS TERMINAIS DO INTEGRADO.

14 PINOS	PREÇO CR$310,00
16 PINOS	PREÇO CR$434,00
24 PINOS	PREÇO CR$847,50
40 PINOS	PREÇO CR$1.292,00

AGENA

AFM -SL - Singelo
Microfone a carvão
Resistência de 200
Sensibilidade de 35 dB
Preço ....CR$1.790,00

AFM SC
Microfone a carvão
Impedância de 8
Curva de resposta: 100 a 10.000 Hz
Preço ....CR$1.590,00

SELENIUM TWEETERS

ESPECIF.CAÇÕES

REPRODUÇÃO-"TS-10"-3KHz a 22KHz
"TS-10B"-3KHz a 19KHz
CROSSOVER RECOMENDADO- 3500Hz
CARGA MÁX.APLICÁVEL-"TS-10"-30WATTS
"TS-10B"-20WATTS
DISPERSÃO SONORA- 90º VERTICAL
180º HORIZONTAL
CAMPO MAG.- "TS-10" 35.000 GAUSS
"TS-10B"18.000 GAUSS
FLUXO MAG.TOTAL- "TS-10" 35000 MW
"TS-10B"18000 MW
DIMENSÕES- "TS-10" - 134X67X77mm
"TS-10B"- 134X67X68mm
PESO - "TS-10" -600gr
"TS-10B" -520gr
IMPEDÂNCIA - 8 ohms
PREÇO - "TS-10" - CR$ 627,50
"TS-10B"- CR$ 544,50

MICROAMPERIMETRO UNICOBA

MB 38	0-50UA	598,00
MU 45	0-50UA	690,00
MU 45	0-100UA	657,00
MU 65	0-50UA	1.076,00
MU 65	0-100UA	1.031,00

MILIAMPERIMETRO UNICOBA

MB 38	0-10MA	516,00
MU 52E	0-1MA	775,00
MU 65	0-1MA	976,50
MU 65	0-10MA	976,50
MU 65	0-100MA	976,50
MB 65	0-1MA	711,00

FONES STEREO SELENIUM

HF-800 STEREO HEADPHONE

ESPECIAL P/ EQUIPAMENTOS DE ALTA QUALIDADE, UTILIZA ALTO-FALANTES DINÂMICOS, DIAFRAGMA EXTRA-LEVE QUE ASSEGURA UMA REPRODUÇÃO PERFEITA E AMPLA CURVA DE RESPOSTA. É PRODUZIDO COM IMPEDÂNCIA DE 8 OU 600OHMS.
CABO ESPIRALADO DE 2,5m
PESO:270gr
PREÇO -HF-800 8R CR$717,00
PREÇO -HF-800 600R CR$840,00

ATACADO FILCRES
LIGUE PARA
222-4435 / 222-3458
GILBERTO OU AIRTON

ALTO-FALANTE

IDEAL EM PROJETOS ONDE SEJA NECESSÁRIO BOM DESEMPENHO COM ECONOMIA DE ESPAÇO.
IMPEDÂNCIA - 8 OHMS
PREÇO:............. CR$45,00

COMPONENTES P/ REPOSIÇÃO EM APARELHOS TRANSISTORIZADOS NACIONAIS E IMPORTADOS (TOCA-FITAS AM-FM)

CIRCUITOS INTEGRADOS

TA7204 AUDIO POWER AMP 3,2W CRION, TKR, LAFA	220,00
TA7206 AUDIO POWER AMP 4,2W ROADSTAR, LAFAYE	272,50
TA7209 AUDIO POWER AMP 4,2W MECCA	169,00
UPC20 AUDIO POWER AMP	172,00
UPC27 FM AMP FI SILVANO	124,50
UPC41 AUDIO POWER AMP E PRÉ AMP CROWN	145,50
UPC1001 AUDIO POWER AMP 4,5W BELTEC, MECCA,	207,00
UPC1020 AUDIO POWER AMP 5,2W	193,50
UPC1025 AUDIO POWER AMP 4,5W (UPC-1001)	185,50
HA1124 TV SOUND SISTEM	181,00
HA1125 TV SOUND SISTEM WITH ZENER DIODE	185,50
HA1151 AM TUNER (MARANTZ)	215,00
HA1154 TV SOUND SISTEM (SHARP)	211,00
HA1156 FM STEREO DEMODULADORA (MITSUBISHI)	177,50
HA1203 3 STAGE FM IF AMP	126,50
HA1306 AUDIO POWER AMP 3,5W MECCA	166,00
HA1308 AUDIO POWER AMP 0,5W	188,50
HA1319 AUDIO POWER AMP P/ GRAVADOR HITACHI	201,00
HA1322 AUDIO POWER AMP 5,5W (CLARION, MECCA)	177,50
HA1325 AUDIO POWER AMP CTL 2W	178,00
HA1338 AUDIO POWER AMP CTL 6W	166,00
HA1339 AUDIO POWER AMP CTL 5W NISSEI, SHARP	228,00
AN203 FM AM FI AMP	130,00
AN214 AUDIO POWER AMP 4,4W	191,50
AN240 CANAL COMBINACÃO NATIONAL	142,00
AN241 CANAL COMBINACAO NATIONAL	142,00
AN264 PRÉAMP DUAL	89,00
MB3705 AUDIO POWER AMP (TKR)	196,50
TA7063 PRÉ AMP 200mW MECCA	93,50
TA7069 AMP UNIVERSAL (SHARP)	135,00
TA7070 TV AFT	245,50
TA7074 PIF 1st & 2nd	253,00
TA7092 AUDIO POWER AMP 5W MECCA, PIONEER (712	241,00
TA7102 TV COLOR SUB CARRIER GENERATOR(SHARP)	272,00
TA7108 PRÉ AMP BAIXO RUÍDO 300E MECCA	126,00
TA7120 PRÉ AMP MECCA	79,50
TA7122 PRÉ AMP DUAL	
TA7141 CHROMA DEM C/ PAL SWITCH (SHARP)	222,50
TA7142 FM AM FI STEREO AMP (SHARP)	128,50
TA7161 SANYO TV	294,50

TRANSISTORES

2SA473 30V, 3A, 10W PAR 2SC1173	77,50
2SA483 150V, 1,5A, 20W RF AF pA PAR 2SC783	225,50
2SA509 35V, 500mA, 600mW RF pA PAR 2SC509	36,50
2SA634 40V 2A, 10W pA PAR 2SC1096	43,00
2SA699 40V, 2A, 10W pA PAR 2SC1226	45,50
2SB474 35V, 2A, 12W pA (-AD162)	39,50
2SB481 32V, 3A, 6W pA	41,00

TRANSISTORES

2SC509 35V, 500mA, 600mW, RF pA PAR 2SA509	36,50
2SC710 30V, 300mA, 200mW RF CONV MIX OSC	36,50
2SC783 200V, 1,5A, 20W pA PAR 2SA483	206,00
2SC1024 60V, 3A, 25W pA	111,50
2SC1096 40V, 2A, 10W pA PAR 2SA634	43,00
2SC1162 35V, 1,5A, 10W RF pA	48,50
2SC1173 30V, 3A, 10W RF pA PAR 2SA473	73,00
2SC1210 45V, 500mA, 500mW RF pA PAR 2SA696	40,50
2SC1306 65V, 3A, 10W pA P/TRANSMISSÃO	254,00
2SC1307 70V, 6A, 25W pA P/TRANSMISSÃO	312,50
2SD226 60V, 3A, 5W pA	45,50
2SD227 30V, 300mA, 250mW pA	40,00
2SD261 40V, 700mA, 500mW pA	40,00
2SD471 30V, 1A, 800mW pA	41,50
2SD474	39,50
2SD481	33,00
2SC1226 40V, 2A, 10W pA PAR 2SA699	45,50

VARIOS

RÔLO MOD 8 VERMELHO MITSUBISHI Ø 2mm	46,00
" " 743 Ø 2mm	44,50
" " 32B PIONEER Ø 2mm	44,50
" " 50B Ø 2mm	44,50
" " 2PS Ø 2,5mm	41,00
" " 2PL Ø 2,5mm	41,00
" " 1P Ø 2,5mm	43,00
" " MS Ø 2,5mm	41,00
JACK DC P/ CALCULADORA	6,50
JACK MJ170 TIPO BARREL 1/4 MONO	29,00
TOMADA AC MP199	
CABO AC CABO DE FORÇA P/ GRAVADOR 1,8m UNIVERS/	35,00
MINI METER H 45	203,30
MINI METER H 47	288,10
MINI METER HS49	278,00
CHAVE HH MS292	8,00
CHAVE SSSGL14 DRBOM	51,00
CABEÇA RS 7117 STEREO	213,00
CABEÇA RP 786 MONO	57,00
CABEÇA RS 7201 AUTOMATIC REVERSE	363,00
MICRO MOTOR MM 500R DC 6V	198,50
MICRO MOTOR T13CM	276,50
MICRO MOTOR MDT-5MF2C	322,50
MICRO MOTOR MSR-5502M	298,00
CONDENSADOR VARIÁVEL MVP2-02-EKT VILCO 20MT.	34,50
POTENCIOMETRO JP12-D6K	10,00
POTENCIOMETRO JP16-D6K	10,00
POTENCIOMETRO JP17-D10K	15,00
POTENCIOMETRO JP/5 10K	11,50

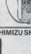
AF105

DC.V-0-0,3-12-60-120-300-600-1200 (50K ohms/V) 0-30000(10Kohms/V)
AC.V-0-6-30-120-300-600-1200(10KΩ/V)
DC.A-0-30uA-6-60-300mA-12A
ESCALAS OHM: RX1, X100, X1K, X10K
dB: -20 ã +17dB
V.SAÍDA: capacitor série c/escala AC
SOBRECARGA: 2 DIODOS ZENER
CAPACITOR .05uF
BATERIA: 1,5V X 2, 22,5V X 1
DIMENSÕES: 164 X 108 X 60mm
PESO: 670gr. CR$ 2.674,00

L55

DC.V-0-0,3-1,2-6-30-120-600 (10KΩ/V)
AC.V-0-3-12-60-120-600(10KΩ/V)
DC.A-0-0,12-12
OHM- RX1-RX100-...10K-RX1Mn
BATERIA- 1,5V... p/ ohmimetro
p/ DC - bateria 9V
DIMENSÕES - 130 X 90 X 50mm
PESO: 450gr.
PREÇO:.................CR$ 3.324,00

CT300



AC.V-0-150-300-600V
AC.A-0-6-15-60-150-300A
OHM-1Kohm(CENTRAL 30ohm)
TOLER.-AMP.AC 3% grad.máx
OHM 3% da escala
BATERIA E FUSÍVEL
TENSÃO DE PICO - 2000V
DIMENSÕES:85X196X46mm
PESO: 380gr.
PREÇO.......CR$ 4.457,00

MULTITESTERS HIOKI

AS100D

POLARITY REVERSING SWITCH
OFF RANGE BURN OUT PROOF
DC.V-0-12-60-120-300-600 1200 (100Kohms/V)
AC.V-0-6-30-120-300-600(10KΩ/V)
DC.A-0-12u-6-60-300m-12A
OHM-0-2K-200K-2M-200Mohm
dB- -20 ã +17, +15 ã 30dB
VOUT- CAPACITOR EM SÉRIE C/ ESCALA DE AC.
SOBRECARGA : 2 diodos zener
capacitor .05uF
BATERIA: 2 X 1,5 ; 1 X 22,5V
DIMENSÕES: 190 X 143 X 65mm
PESO: 1,020gr.
PREÇO..........CR$ 4.011,00

A10

BUILD IN SIGNAL INJECTOR BURN OUT PROOF OVERSIZED SCALE FACE - 6-1/2" X 3 WIDE RANGE
DC.V-0-0,5-2,5-10-50-250-500-1000 (30KΩ/V)
0-5000-25000 (10KΩ/V)
AC.V-0-2,5-10-50-250-500-1000 (10KΩ/V)
DC.A-0-50uA-1-50-250mA-1-10A
AC.A-0-1-10A
OHM-0-10K-100K-1M-100M ohms
dB- -20 ã +20 ã +36 dB
SIGNAL INJECTOR-BLOCKING OSCILLATOR CIRCUIT
SOBRECARGA - 2 DIODOS ZENER CAPACITOR
BATERIA: 2x1,5V - 2x22,5V
DIMENSÕES: 190 X 160 X 95mm
PESO: 1,5Kg
PREÇO...........CR$ 8.912,00

OL 64 D

SPRING-BACKED JEVEL BEARING.
A PROVA DE SOBRE CARGA
ALTA SENSIBILIDADE: 20.000Ω/VDC
DC.V: 0-0.25 1 2,5 10 50 250 500 1.000V 20,000Ω/V 0-5.000 até 4.000Ω/V
AC.V: 0-10 50 250 1.000V até 8.000Ω/V
DC.A: 0-50uA 1 50 500mA 10A
OHMS: 0-4K 400K 4M 40MΩ
dB: -20 +22 +20 +36
CAPACIDADE: 250mmf. a 0,02mf
INDUTÂNCIA: 0 ã 5.000 HENRIES
CORRENTE DE CARGA: 0-75uA 750mA
PROTEÇÃO DE SOBRE CARGA:
2 DIODOS E 1 CAPACITOR
BATERIA: 1,5V(UM-3)X2 22,5V(BL-015)X1
DIMENSÃO: 150X106X50mm.
PESO: 650gr.
PREÇO:......... CR$ 2.229,00

105FET

VOLTIMETRO ELETRONICO; C/ TRANS. FET
DC VOLTS: 0,5 - 2,5-10-50-250-1K V
1 - 5 - 20-100- 500- 2K V
AC VOLTS: 5- 25-50-250-1000V
OHMS: 1K,100K,10M,1000M OHMS.
dB: -10/+30
BATERIA: 1,5V
DIMENSÕES: 163 X 108 X 67mm
PESO: 580gr.
PREÇO..............CR$ 5.347,00

P32

DC.V - 0-15-150-1000 1Kohms/V
AC.V - 0-15-150-1000 1Kohms/V
DC.A - 0-150mA
OHM - 0-100Kohms
DIMENSÕES- 62 X 94 X 36 mm
PESO - 145g C/ BATERIA
PRECISÃO- ±3% at FULL SCALE - DC
±4% at FULL SCALE - AC
±10% at ind.value -OHMS
PREÇO................CR$ 713,00

MULTITESTERS ICE

680/G

VOLTS C.A 6 ESCALAS : 2V ã 2500V (4KV/VOLT)
VOLTS C.C 7 ESCALAS : 0,1V ã 1000V (20KV/VOLT)
AMP. C.C. 6 ESCALAS : 50uA ã 5A
AMP.CA. 5 ESCALAS : 250uA ã 2,5A
Ohms: 6 ESC. .0,1n ã 10MΩ
DET. REAT. : 0 ã 10Mohms
CAPAC.:5 ESC.: 0 ã 5kpF
0 ã 0,5uF
3 ESC.: 0 ã 2kuF
FREQ. 2 ESC.: 0 ã 500Hz
0 ã 5KHz
VOUT. :5 ESC.:10V ã 2500V
dB : 5 ESC.:-10dB ã +70dB
CR$ 2.957,00

MICRO 80

VOLTS CA. 6 ESCALAS:1,5V ã 1KV (4KV/VOLT)
VOLTS CC: 5 ESCALAS:0,1V ã 1KV (20KV/VOLT)
AMP. CC.:6 ESCALAS:50uA ã 2,5A
AMP. CA.:5 ESCALAS:250uA ã 2,5A
OHMS: 4 ESCALAS: 0,1ohms ã 5Mohms
VOUT: 5 ESCALAS : 1,5V ã 1KV
DECIBÉIS: 5 ESC. : +6dB ã +62Db
CAPAC.: 4 ESCALAS:25uF ã 25KuF
CR$ 2.100,00

880R

VCA. 11 ESCALAS : 2V a 2500V (4KV/VOLT)
VCC. 13 ESCALAS : 0,1V ã 2000V (20KV/VOLT)
AMP. CC. 12 ESCALAS : 50uA ã 10A
AMP. CA. 10 ESCALAS : 200uA ã 5A
OHMS: 6 ESCALAS : 0,1ohm ã 100Mohms
DET. REAT. : 0 ã 10Mohms
CAPAC. 6 ESCALAS :0 ã 500pF
0 ã 0,5uF
4 ESCALAS :0 ã 50KuF
FREQ. 2 ESCALAS: 0 ã 500Hz
0 ã 5KHz
VOUT 5 ESCALAS : 10V ã 2K5V
dB : 10 ESCALAS : -24dB ã +70dB
CR$ 3.315,00

TELEX 1131298 FILG BR

NOVO MULTÍMETRO SHIMIZU SH105

ESPECIFICAÇÕES:
DC V.: 0-0.3,12,60,120,300,600,1.2KV ã 50K /V
AC V.: 0-6.30,120,300,600,1.200 ã 10K /V.
SAÍDA DE ÁUDIO: 0-6,30,120,300,600.
CORRENTE DC: 0-30uA,6,60,300mA,12A
RESISTÊNCIA: 0 - 10K,1M,10M,100M .
dB.: -20 ã +17 (Referência: 0dB-0.775V-1mW em 600 Ω
PROT.CONTRA ALTA VOLT.: DIODO ZENER(1S1588) X 2 CONDENSADORES.
BATERIA: UM-3(1,5V)X2,BL-015(22,5V)X1.
0:......................CR$ 2.656,00

MILIAMPERÍMETRO MODELO MS-65

MODEL-MS65.

MS-65-DC - 0 ã 1mA
.........CR$ 680,00

MILIAMPERÍMETRO E VOLTÍMETRO

MODEL MS38

MS-38-DC	0 ã 15V	CR$517,50
MS-38-DC	0 ã 1mA	CR$471,00
MS-38-DC	0 ã 3A	CR$471,00
MS-38-DC	0 ã 5A	CR$471,00
MS-38-DC	0 ã 1A	CR$471,00

SÉRIE MK HIOKI

MICROAMPERÍMETRO

MK-65-DC	0-100uA	CR$596,50
MK-52-DC	0-50 mA	CR$1.248,00
MK-52-DC	0-100uA	CR$767,50
MK-45-DC	0-50 uA	CR$409,00
MK-45-DC	0-100uA	CR$
KR 45DC	0-50 UA	414,00
KR 52DC	0-100 UA	776,50

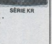
E VU METER

VU-METER - MK-38	CR$477,50
VU-METER - MK-45	CR$1.364,00
VU-METER - MK-52	CR$511,50
VU-METER - MK-65	CR$1.515,00

VOLTÍMETRO

		CR$
KR-65-AC	0-150V	713,00
KR-65-AC	0-300V	713,00
KR-52-AC	0-150V	713,00
KR-52-AC	0-300V	713,00
KR-45-AC	0-150V	713,00
KR-45-AC	0-300V	713,00

MILIAMPERÍMETRO HIOKI



SÉRIE KR

KR-45-DC	0-1 mA	CR$891,50
KR-45-DC	0-50mA	CR$891,50
KR-45-DC	0-100mA	CR$891,50
KR-45-DC	0-200mA	CR$409,00
KR-45-DC	0-300mA	CR$1,069,[illegible]
KR-52-DC	0-1 mA	CR$980,50
KR-52-DC	0-50 mA	CR$683,00
KR-52-DC	0-100mA	CR$980,00
KR-52-DC	0-200mA	CR$579,50
KR-52-DC	0-300mA	CR$980,50
KR-65-DC	0-1 mA	CR$1.070,00
KR-65-DC	0-50 mA	CR$1.069,00
KR-65-DC	0-100mA	CR$1.070,00
KR-65-DC	0-300mA	CR$682,00
KR 65DC	0-200 MA	517,50
KR 52 DC	0-50 UA	1.207,50
KR-45-DC	0-100uA	955,00
KR-52-DC	0-50 uA	1.248,00
KR-65-DC	0-50 uA	CR$924,00
KR-65-DC	0-100uA	CR$924,00

DPM-2000 "ENGRO"

CARACTERÍSTICAS: INDICADOR DE TENSÃO OU CORRENTE CC OU QUANDO ACOPLADO A TRANSDUTORES PODE INDICAR: PH, RPM, MPM, Kg/cm², PSI.
3 1/3 DÍGITOS ZERO AUTOMÁTICO.
POLARIDADE AUTOMÁTICA COM SINAL
CONSUMO 2,5W.
TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO:
110 OU 220V CA (60Hz)
100% DE SOBRECARGA
(EXCETO NA FAIXA 1KV)
TECNOLOGIA MOS LSI.
PRECISÃO ±0,05% DA LEITURA ±1 DÍGITO
FAIXA DE OPERAÇÃO:

100mV/ 10μA	CR$ 6.189,00
1V/100μA	CR$ 6.329,00
10V/ 1μA	CR$ 6.329,00
100V/ 10μA	CR$ 6.329,00
1000V/100μA	CR$ 6.329,00

APARELHOS DE MEDIÇÃO P/ PAINÉIS

HS07 - SIGNAL METER
PREÇO:...CR$147,50

HS07 - TUNING METER
PREÇO:...CR$ 143,00

HS08- VU METER
PREÇO:Cr$ 134,50

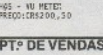
HS06 - TUNING METER
PREÇO:...CR$ 134,50

HS10 - VU METER
PREÇO:CR$182,00

HS13 - VU METER
PREÇO:CR$192,00

HR15 - VU METER
PREÇO:CR$198,50

HN15 - VU METER
PREÇO:CR$285,00



H05 - VU METER
PREÇO:CR$200,50

HS47 - VU METER
C/ PAINEL LUMINOSO
PREÇO:...CR$258,50

HS49 - RECORD LEVEL
C/ PAINEL LUMINOSO
PREÇO:....CR$258,50

HS50 - POWER LEVEL
C/ PAINEL LUMINOSO
PREÇO:...CR$436,50

PARA GRANDES QUANTIDADES CONSULTEM O NOSSO DEPT.º DE VENDAS — TELS.: 222-4435 e 222-3458

INSTRUMENTOS DE TESTE CHINAGLIA

CARACTERÍSTICAS GERAIS:

OS INSTRUMENTOS DE TESTE DOLOMITI, DINO, MAJOR, AUTO-ANALYSER, TACÔMETRO E ANALISADOR DE TRANSISTOR, POSSUEM INDICADOR À BOBINA MÓVEL E NÚCLEO MAGNÉTICO CENTRAL, INSENSÍVEL AO CAMPO EXTERNO, SENDO A PARTE MÓVEL MONTADA SOBRE SUSPENSÃO ELÁSTICA ANTI-CHOQUE.

DOLOMITI ESPECIAL, MINOR, MAJOR E DINO USI POSSUEM DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO DO EQUIPAMENTO MÓVEL E DO CIRCUITO DE ENTRADA CONTRA SOBRE-CARGA DEVIDO A ERRO DE MEDIÇÃO.

DOLOMITI ESPECIAL

CARACTERÍSTICAS GERAIS:
- QUADRANTE COM 6 ESCALAS COLORIDAS E ESPELHO ANTI-PARALAXE.
- DEFLEXÃO 110º.
- LARGURA DE ESCALA AV 92mm.
- PONTA DE PROVA VERMELHA COM FUSÍVEL DE PROTEÇÃO.
- DIMENSÕES : 130 X 125 X 40mm.
- PESO: 600gr.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
- SENSIBILIDADE : 40uA - 3000 ohms.
- PRECISÃO: ±2% em CC; ±2,5% em OHM.
- VCC: 20Kohms/V - 150-500mV,1,5-5-15-50-150-500-1500V
- VCA: 4 DIODOS DE GE EM PONTE-CAMPO DE FREQ : 20Hz À 20KHZ
- SENSIB.: 20K OHMS/V-5-15-50-150-500-1500V
- I.CC: 50 - 500uA, 5 - 50 - 500mA, 5A.
- I.CA. 5 - 50 - 500mA, 5A.
- Ohm CC: 500 ohms, 5-50-500KΩ,5-50MΩ
- Ohm CA: 5 - 50 M ohms.
- Vbf: 5 - 15 - 50 - .150 - 500 - 1500V
- dB: -10/+65
- pF:0,05 - 0,5uF.
- ALIMENTAÇÃO: 2 pilhas de 1,5V para circuito ôhmico. 1 pilha de 22,5V p/ dispositivo de proteção. rede 110/220Vp/capacímetro e ohmímetro em CA
- DOLOMITI ESPECIAL: PROVIDO DE DISPOSITIVO ELETROMECÂNICO DE PROTEÇÃO COMANDADO ELETRÔNICAMENTE, DESLIGANDO O APARELHO QUANDO A GRANDEZA MEDIDA SUPERAR DE 10V O VALOR NOMINAL DO APARELHO.

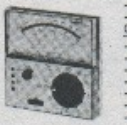
PREÇO:.....CR$ 4.490,00

MINOR

CARACTERÍSTICAS GERAIS:
- QUADRANTE COM 4 ESCALAS COLORIDAS E ESPELHO ANTI-PARALAXE.
- DIMENSÕES: 130 X 40 X 125mm
- PESO: 330gr.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
- SENSIBILIDADE: 40uA - 3000 ohms.
- PRECISÃO: 2,5% em CC, 3% em CA. 2º OHM
- V.CC: 0.15 - 1,5 - 5 - 15 - 50-150-500V
- V.CA: 7,5-25-75-250-750-2500V-1,5KVmax
- I.CC: 50uA - 5 - 50 - 500mA - 2,5A
- I.CA: 25 - 250mA - 2,5 - 12,5A
- OHM CC: 10KΩ - 10MΩ
- dB: -10/+65
- CAPACÍMETRO: PERMITE A MEDIDA DE ELEVADA CAPACIDADE COM O MÉTODO BALÍSTICO.
- ALIMENTAÇÃO: 2 PILHAS DE 1,5 PARA CIRCUITO ÔHMICO.

PREÇO:.....CR$ 2.687,00



TESTADOR DE TRANSISTOR

CARACTERÍSTICAS GERAIS:
- QUADRANTE COM ESCALAS COLORIDAS EM SETORES
- GARRA E SOQUETE DE PROVA PARA TRANSISTOR E DIODO
- POSSIBILITA TESTAR O COMPONENTE SEM RETIRÁ-LO DO CIRCUITO
- DIMENSÕES: 156 X 100 X 40mm.
- PESO: 550gr.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
- CONTROLE DA CORRENTE DE FUGA EM DUAS ESCALAS: PARA TRANSISTOR DE POTÊNCIA E BAIXA POTÊNCIA.
- MEDIDA DE GANHO DE CORRENTE EM LEITURA DIRETA: FAIXAS DE 0 À 100 E DE 0 À 1000.
- CONTROLE DA RESISTÊNCIA DIRETA E INVERSA DO DIODO.
- ALIMENTAÇÃO À PILHA: 2 pilhas de 1,5V.

PREÇO:.....CR$ 3.282,00

TACÔMETRO ELETRÔNICO T720

CARACTERÍSTICAS GERAIS:
- DIMENSÕES: 156X100X40mm.
- PESO: 600gr.

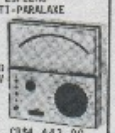
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
- TACÔMETRO:1500,3000,6000,6/MIN.
- P/ MOTORES À 2 E 4 TEMPOS E DE 1 À 8 CILINDROS.
- DWELL: ÂNGULO DO CAME 450,600, 900,1800; P/ MOT. À 2,4,6 e 8 C.
- ALIMENT.: 1 PILHA DE 9V,2 DE 1,5V
- PREÇO:.....CR$ 4.338,00

MAJOR

CARACTERÍSTICAS GERAIS:
-QUADRANTE COM 5 ESC. COLORIDAS E ESPELHO ANTI-PARALAXE
-DIMENSÕES: 130 X 40 X 115mm.
-PESO: 370gr.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:
-SENS.: 17,5uA - 8KΩ
-PRECISÃO: 2% em CC,2,5% em CA,2% em dB
-VCC: 300mV-1-3-10-30-100-300V-1KV
-VCA: 3-10-30-100-300V-1KV.
-ICC: 30uA-0,3-3-30-300mA-3A
-ICA: 3-30-300mA-3A.
-OHM CC: 100Ω-1-10-100KΩ-1-200MΩ
-dB: -10V-+61.
-MAJOR USI: EQUIPADO C/ INJETOR UNIVERSAL DE SINAIS P/ CONTRÔLE DINÂMICO DE APARELHO DE RÁDIO E TV.ESTE DISPOSITIVO É FORMADO POR 2 GERAD. DE SENAIS, SENDO UM EM RÁDIO FREQ. E O OUTRO EM RÁDIO-FREQ.

CR$4.443,00



Instrumentos TRIO

AG-203 GERADOR DE ÁUDIO

UMA SÓ ESCALA CIRCULAR EM TORNO DO DIAL PERMITE A LEITURA DIRETA DA FREQÜÊNCIA DE OSCILAÇÃO, DESDE 10Hz, A 1MHz, DIVIDIDAS EM 5 FAIXAS. SE MOVE FACILMENTE ATRAVÉS DE ENGRENAGENS.

- BAIXA DISTORÇÃO MENOR QUE 0,1% E NÍVEL DE SAÍDA COM UMA DESVIAÇÃO DE ±0,6dB EM TODAS AS FAIXAS DO INSTRUMENTO, PARA SER USADO EM VÁRIAS APLICAÇÕES, ESPECIALMENTE EM MEDIÇÕES DE DISTORÇÃO DE FORMAS DE ONDA, RELAÇÃO SINAL/RUÍDO, OU RESPOSTA EM FREQÜÊNCIA.
- TENSÃO DE SAÍDA DE 7Vrms NO MÁXIMO; A QUAL PODE SER ATENUADA A -60dB EM PASSOS DE 10dB, COM O ATENUADOR DO PAINEL FRONTAL.
- DIMENSÕES: 128MM. DE LARGURA . PESO: 2,9 Kg.
  190MM. DE ALTURA
  240MM. DE PROFUNDIDADE . PREÇO:.....CR$18.530,00

DM-800 DIP METER

- A FAIXA DE MEDIÇÃO DE FREQÜÊNCIAS VAI DESDE 700KHz, A 250MHz, EM 7 FAIXAS.
- AS 7 BOBINAS DO DIP METER PODEM GUARDAR-SE NO CORPO DO APARELHO, DE FORMA QUE POSSAM TRASPORTAR-SE FACILMENTE E EM SEGURANÇA, DENTRO DO INSTRUMENTO.
- O DM-800 PODE SER USADO NA MEDIÇÃO NO INTERIOR E EXTERIOR PORQUE OS CIRCUITOS SÃO DE ESTADO SÓLIDO E ALIMENTAM-SE COM BATERIA, O SOQUETE HC-25U EM CONJUNTO AO SOQUETE FT243 PERMITE O EMPREGO DO DM-800 COMO TESTADOR DE CRISTAIS E GERADOR DE MARCAS. O DIAL DA ESCALA E AS BOBINAS DO DIP METER ESTÃO CODIFICADAS COM 5 CORES, DE FORMA QUE POSSAM IDENTIFICAR-SE RAPIDAMENTE AS FAIXAS EM USO.
- DIMENSÕES: 75MM. DE LARGURA, 155MM. DE ALTURA, 45MM. DE PROFUNDIDADE.
- PESO: 570 gr. . PREÇO:.....CR$8.995,00

PF-810 MEDIDOR DE POTÊNCIA DE MÚLTIPLAS FUNÇÕES

- UM ACOPLADOR DIRECIONAL TOROIDAL; TIPO ESPIRA, DE FAIXA LARGA E UM DETECTOR DE POTÊNCIA DE PRECISÃO PERMITEM A MEDIÇÃO ATRAVÉS DA LINHA DE POTÊNCIA; COM CERTEZA, A RESPOSTA PLANA DESDE 1,8 À 200MHz ELIMINA A NECESSIDADE DE AJUSTE OU O USO DE CARTA DE CALIBRAÇÃO, OU UM METER CALIBRADO PARA MEDIR CADA UMA DAS FREQÜÊNCIAS.
- O MEDIDOR DE ROE ESTÁ CALIBRADO NA FAIXA DE 1,9 A 3,5MHz SE A POTÊNCIA É MAIOR QUE 1W.
- O SELETOR DE ANTENA PERMITE A ESCOLHA DE DOIS SISTEMAS DE ANTENA. TAMBÉM PODE CONECTAR-SE A CARGA FANTASMA (TRIOs PL-830 OU PL-831) À UMA ENTRADA DE ANTENA DE FORMA QUE POSSA SINTONIZAR-SE A OUTRA ANTENA.
- DIMENSÕES: 120MM. DE LARGURA, 190MM. DE ALTURA, 114MM. DE PROFUNDIDADE
- PESO: 1,5Kg. .PREÇO:.....10.563,00

T E L E X

1 1.3 1 2 9 8 F I L G B R

PDT-1 PROVADOR DE DIODOS E TRANSISTORES

ESPECIFICAÇÕES:
- ALIMENTAÇÃO: 2 PILHAS PEQUENAS (3V)
- DIMENSÕES : 100 X 150 X 80mm.
- PESO : 300gr.

APLICAÇÕES:

EM RÁDIOS, TELEVISORES E DEMAIS APARELHOS QUE EMPREGUEM TRANSISTORES OU DIODOS; SIMPLIFICA A ASSISTÊNCIA TÉCNICA NOS TESTES DE TRANSISTORES, FUNCIONAMENTO DE DIODOS, SCR, TRIAC, LEDS, ETC.

PREÇO:.....CR$ 766,50

PF-1 PROVADOR DE FLY-BACK E YOKES

O PC-2 VEM ACABAR COM A INDECISÃO DO TÉCNICO REPARADOR QUANTO À SUBSTITUIÇÃO DE UM TRANSFORMADOR DE SAÍDA HORIZONTAL (FLY BACK) OU BOBINAS DEFLETORAS(YOKE).
ALIMENTAÇÃO : 4 PILHAS PEQUENAS (1,5V).
DIMENSÕES : 100 X 120 X 70mm.
PESO : 300gramas.
PREÇO..... CR$ 742,00

GST-1 GERADOR DE SINAIS

APLICAÇÕES

1) EM RÁDIOS : PARA CALIBRAÇÃO DO ESTÁGIO DE FI E DOS ESTÁGIOS DE ALTAS FREQUÊNCIAS.
2) EM TELEVISÃO : PARA O AJUSTE DO CANAL DE SOM (FREQUÊNCIAS DE 4,5MHz)
3) EM TV A CORES : PARA VERIFICAR O FUNCIONAMENTO DO AMPLIFICADOR DE CROMINÂNCIA (FREQUÊNCIA DE 3,58MHz)

CARACTERÍSTICAS

FAIXAS:
1) de 420 a 1MHz (FUNDAMENTAL)
2) de 840 a 2MHz (20 HARMONICA)
3) de 3,4 a 9MHz (FUNDAMENTAL)
4) de 6,4 a 18MHz(20 HARMONICA)

MODULAÇÃO INTERNA DE APROX. 500Hz - SENOIDAL FORNECIDA PÓR GERADOR RC.
SAÍDA SENOIDAL PARA TESTES DE AMPLIFICADORES DE ÁUDIO
ATENUAÇÃO DUPLA, SENDO UM CONTÍNUO E OUTRO EM DEGRAU.
DIMENSÕES : 15 X 10 X 8 cm
PESO : APROX. 1000gramas
ALIMENTAÇÃO À PILHAS (4 PILHAS PEQUENAS)
PREÇO:.....919,50

COMPUTADOR NUM LIVRO

Um computador num livro.
Passo a passo, em doagem sua verente didática você aprenderá o funcionamento do micro-/computador 8080, o mais difundido.
Aprenderá a escrever pequenos programas em linguagem de computador ao nível do integrado. Cada lição é estudada utilizando o microcomputador.
Os resultados aparecem em display de 7 segmentos e os comandos são dados através do teclado.
PREÇO..... CR$29.967,00

MEDIDOR DE INTENSIDADE DE CAMPO ICE

FAIXAS DE FREQUÊNCIA
41 à 65MHz
65 à 110MHz
155 à 180MHz
470 à 840MHz

PRECISÃO:
± 3dB EM VHF
± 6dB EM UHF
ALIMENTAÇÃO:3 PILHAS DE 1,5V
SENSIBILIDADE:
10uV à 10mV OU 1V C/ ATENUADOR INTERNO.
IMPEDANCIA DE ENTRADA 75ohms DESBALANCEADA 3K BALANCEADA.
CR$ 16.120,00

NOVO MULTÍMETRO DIGITAL "FLUKE"

CARACTERÍSTICAS:
- *Opera com uma simples bateria de 9V com 200 horas de funcionamento.*
- *Oferece 26 escalas p/ 7 funções.*
- *3000 resoluções de cálculos.*
- *Alta e baixa potência ohmica.*
- *Auto-zero e auto-polar.*
- *HOV proteção para 6000V contra transitório e proteção contra sobrecarga p/ 300V AC.* PREÇO:....**19.950,00**

PDM 35

Novo Frequêncímetro portátil
Preço .....CR$3.950,00

CRONOMAT 12 E 24 HS.

O CONTRÔLE AUTOMÁTICO DE TEMPO CRONOMAT OBEDICE FIELMENTE ÀS SUAS ORDENS, LIGANDO OU DESLIGANDO, AUTOMÁTICAMENTE QUAISQUER CIRCUITOS ELETRICOS EM TEMPOS PRÉ-DETERMINADOS, QUE / SE REPETEM CONTÍNUA E INTERMITENTEMENTE DE ACÔRDO COM AS NECESSIDADES. O DESEMPENHO É PERFEITO E EFICAZ, PROPORCIONANDO TRANQUILIDADE, SEGURANÇA E ECONOMIA. PREÇO..... CR$1.468,00

ATACADO FILCRES
222 - 4435

OSCILOSCÓPIO B5-20C DINATECH

CANAL VERTICAL
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA: 1M, 30pF
ATENUADOR CALIBRADO: 9 POS. de 20mV À 10V/CM
COM AJUSTE CONTÍNUO ENTRE POSIÇÕES.
SENSIBILIDADE: 250mV/CM.
RESPOSTA DE FREQÜÊNCIA: CC À 7MHz + 3dB.
CANAL HORIZONTAL
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA: 100K
SENSIBILIDADE: 250MV/CM
RESPOSTA DE FREQÜÊNCIA: CC À 100KHz.
ENTRADA EXTERNA C/ ATENUADOR X1 E X10
VARREDURA
FAIXAS: DE 20CMS À 2US E AJUSTE VARIÁVEL
SINCRONISMO
AUTOMÁTICO C/ AJUSTE DE NÍVEL E GATILHO:
3 ENTRADAS: INT., EXT., E REDE.
7 SISTEMAS: CC,CA,TV,+,-,AUT. E NORMAL.
FONTE DE REFERÊNCIA: 1KHz, ONDA QUADRADA
TUDO CALIBRADO EM TENSÃO E FREQÜÊNCIA.
PREÇO:.....CR$ 17.732,00

OSCILOSCÓPIO B5-20 DINATECH

CANAL VERTICAL-
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA - 1Mohm, 30pF
ATENUADOR - 9 POSIÇÕES DE 20mV À 10V
SENSIBILIDADE - 20mV/cm
RESPOSTA DE FREQÜÊNCIA - CC À 7 MHz ± 3dB
CANAL HORIZONTAL
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA - 100Kohm
SENSIBILIDADE - 250mV/cm
RESPOSTA DE FREQÜÊNCIA - CC À 100KHz
VARREDURA
FAIXAS - 5Hz À 1KHz - 1KHz À 500KHz
SINCRONISMO AUTOMÁTICO COM AJUSTE DE NÍVEL DE GATILHO.
FONTE DE REFERÊNCIA: SAÍDA 1KHz, ONDA QUADRADA, 1VPP

PREÇO:..... 9.363,00

OSCILOSCÓPIO B5-50 DINATECH

CANAL VERTICAL
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA - 1Mohm, 30pF
ATENUADOR - 9 POSIÇÕES X1,X10,X100
SENSIBILIDADE - 50mV/cm
RESPOSTA DE FREQÜÊNCIA - CC À 7MHz ± 3dB
CANAL HORIZONTAL
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA - 100Kohm
SENSIBILIDADE - 250mV/cm
RESPOSTA DE FREQÜÊNCIA - CC À 100KHz
VARREDURA
FAIXAS - 5Hz À 1KHz - 1KHz À 500KHz
SINCRONISMO AUTOMÁTICO C/ AJUSTE DE NÍVEL DE GATILHO
FONTE DE REFERÊNCIA - SAÍDA DE 1KHz, ONDA QUADRADA, 1VPP

PREÇO:..... CR$12.976,00

TR3 RESTAURADOR DE TUBOS DINATECH

SOQUETES-12 PINOS P/ TUBOS À CORES
8 PINOS PARA TUBOS PRETO E BRANCO
ALIMENTAÇÃO DOS FILAMENTOS-AJUSTE CONTÍNUO DE 2 À 12VOLTS
ALIMENTAÇÃO- 110/220V 40/60Hz
PREÇO:..... CR$ 7.224,00

FONTE ESTABILIZADA FE-1550

SAÍDA: TENSÃO CC DE 0 À 50V COM DEGRAUS DE 5V E AJUSTE CONTÍNUO ENTRE DEGRAUS, 1,5A.
REGULAÇÃO: A VARIAÇÃO DE SAÍDA É DE +15mV SEM CARGA À PLENA CARGA PARA SAÍDA DE 0,5 À 50VCC
IMPEDÂNCIA DE SAÍDA: MENOR QUE ,075Ω DE CC À 10KHz, MENOR QUE ,3Ω ACIMA DE 10 KHz.
PROTEÇÃO DE SAÍDA: POR LIMITAÇÃO DE CORRENTE E RELÉ, SENDO AJUSTÁVEL NO PAINEL.
PREÇO:..... CR$8.421,00

SIMPSON

FREQUENCÍMETRO DIGITAL 710

FREQ.: 10Hz À 60Mhz.
TEMPO RESP.: 10 seg.
1 seg.
RESOL.: 0,1Khz ou 1Hz.
ALIM.:120 VAC, 50 à 400Hz.
DIM.: 5,0 X 14,2 X 11,6cm.
PREÇO -CR$ 11.366.00

WATTÍMETRO DE RF 440

FREQ.: 1,8 à 54Hz
IMP.: 50 ohms.
PRECISÃO: 5% em 27Mhz.
10% em 54Mhz.
6 FAIXAS. POT.: 1000mW.
DIM.: 13,6 X 20,3 X 11,4cm.

PREÇO:.....CR$ 8.163,00

MULTÍMETRO DIGITAL 461

TENSÃO DC.: 200mV À 1000V/10Mohms.
SOBRE CARGA: 1100V DC.
TENSÃO AC: 200mV À 600V AC/10Mohms
SOBRE CARGA: 660V AC rms.
SENS.: 100uV NA ESCALA DE 200mV.
TEMPO DE RESP.: 0,5 seg.
RESIST.: 200ohms À 20Mohms.
CORRENTE: 200uA À 2A, AC e DC.
PREÇO CR$ 10.954,00

ANALISADOR LOGICO

P/ CIRCUITOS INTEGRADOS DAS FAMÍLIAS DTL,TTL,HTL,MOS. INDICA AUTOMATICAMENTE OS ESTADOS LÓGICOS ESTÁTICO E DINÂMICO DE CIRCUITOS INTEGRADOS TIPO "DUAL IN LINE", ATÉ 16 PINOS. ALIMENTADO PELO PRÓPRIO CIRCUITO ANALISADO, EVITANDO A PREOCUPAÇÃO COM CURTOS E A PROCURA DE PONTOS DE ALIMENTAÇÃO.

DADOS TÉCNICOS:

TENSÃO DE ENTR. MÍN.: 2,0V + 0,2V.
IMPEDÂNCIA DE ENTR.: 100KΩ.
TENSÕES DE OPERAÇÃO: MÍN. 4,0V
(EM 2 OU + ENTRADAS: MAX. 15V
CONSUMO MÁXIMO : 200mA (À 10V)
DIMENSÕES : 102X51X44mm.
PESO : 90gr. PREÇO: Cr .30,00

OSCILOSCÓPIOS LABO

MOD1307
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS:

AMPLIFICADOR VERTICAL:
SENSIBILIDADE - 50mV/DIV.
IMPEDÂNCIA - 1MΩ/40pF
RESP.FREQUÊNCIA - 0 à 7MHz
AMPLIFICADOR HORIZONTAL:
IMPEDÂNCIA - 10MΩ/30pF
SENSIBILIDADE - 1Vpp
PERMITE MODULAÇÃO DO EIXO "Z"
TENSÃO DE BLANKING - 20Vpp à 100Vpp
ALIMENTAÇÃO - 110/220 V - 50/60Hz
PREÇO: CR$ 21.801,00

MOD. 5205
AMPLIFICADOR VERTICAL:
SENSIBILIDADE - 5mV/DIV.
TENSÃO MAXIMA - 400Vpp
IMPEDÂNCIA - 10MΩ/35pF
RESP.FREQUÊNCIA - 0 à 10MHz PREÇO: Cr$ 31.145,00
AMPLIFICADOR HORIZONTAL:
SENSIBILIDADE - 1Vpp
IMPEDÂNCIA - 100KΩ/V
RESP.FREQUÊNCIA - 3Hz à 1MHz
GERADOR DE BASE DE TEMPO:
FREQUÊNCIA DE VARREDURA - .5us/div à 50ms/div.
DISTORÇÃO MENOR QUE 1%
ALIMENTAÇÃO - 110/220 V - 50/60Hz
DIMENSÕES - 200 X 300 X 410mm
PESO - 11,5Kg

MOD. 5106
12 MHz PORTÁTIL
DIMENSÃO E PESO REDUZIDOS, IDEAL PARA TRABALHO DE CAMPO.
DOTADO DE TUBO RETANGULAR DE 3", CONSTITUI UM MONOCANAL COM SENSIBILIDADE DE 2mV/div., RESPOSTA EM FREQUÊNCIA DE DC A 12 MHz, CIRCUITO "SLOPE TRIGGER" E CIRCUITO ESPECIAL PARA SINCRONISMO COM SINAL DE TV E REDE.
INSTRUMENTO DE ALTA FLEXIBILIDADE, UTILIZANDO CIRCUITOS INTEGRADOS E SEMICONDUTORES ESPECIAIS
PREÇO:........................CR$ 35.133,00

MOD5210
ESPECIFICAÇÕES:
DUPLO TRAÇO, LUMINOSIDADE AJUSTÁVEL, RESPOSTA EM FREQUÊNCIA DE DC À 15MHz.
INSTRUMENTO DE ALTA SENSIBILIDADE E SINCRONISMO AUTOMÁTICO E MANUAL; POSSIBILITANDO OPERAÇÃO TAMBÉM PARA OS SINAIS DE REDE E TV.
MODÊLO IDEAL PARA UTILIZAÇÃO EM LABORATÓRIOS, CENTROS DE PESQUISA, LINHAS DE PRODUÇÃO E, PRINCIPALMENTE, ONDE DEVEM SER COMPARADOS SINAIS QUANTO À AMPLITUDE, FASE E FORMA:
PREÇO:..............................CR$ 51.164,00

FONTE DE ALIMENTAÇÃO

FR2504 FR2515
ESPECIFICAÇÕES
SAÍDA: 0 à 25VDC - 0 à 400mA
*0 à 25VDC - 0 à 1,5A
MEDIDOR : 0 à 30V ou 0 à 500mA
*0 à 30V ou 0 à 2A
REGULAÇÃO : TENSÃO DE SAÍDA:
MELHOR QUE 5mV
- CORRENTE DE SAÍDA
MELHOR QUE 500uA
ONDULAÇÃO E RUÍDO : VDC - 10mV
IDC - 50uA
PROTEÇÃO CONTRA SOBRE-CARGA:
FUSÍVEL E SISTEMA DE LIMITAÇÃO DE CORRENTE
3 TERMINAIS DE SAÍDA: POSITIVO, NEGATIVO E TERRA
DIMENSÕES: 24X19,5X11cm PESO: 3,4Kg
*24X22,5X11cm *4,5Kg
OBS: OS ITENS COM * SÃO VALIDOS PARA FR2515
PREÇO.............FR 2504.....CR$ 7.223,00
FR 2515.....CR$ 8.632,00

FR2550
ESPECIFICAÇÕES:
TENSÃO SAÍDA: 0 à 25V.
CORRENTE MÁX.: 4,5A(ajust.)
REGULAÇÃO: 1% - 4,5A
PERDAS: RUÍDO < QUE 10mV.
ALIMENTAÇÃO: 115V - 60Hz.
DIMENS: 140 X 300 X 220mm.
PREÇO:.......CR$ 13.710,00

FR3015
ESPECIFICAÇÕES:
TENSÃO SAÍDA: 0 à 30V.
CORRENTE MÁX: 1,5A.
REGULAÇÃO: 1% - 1,5A.
PERDAS: RUÍDO < QUE 10mV.
ALIMENTAÇÃO: 115V - 60Hz.
DIMENS: 140 X 200 X 210mm
PREÇO:....CR$ 6.096,00

GERADOR DE BARRAS COLORIDAS

GP-28
CALIBRAÇÃO NOS SISTEMAS PAL E NTSC
SUB PORTADORA DE COR: 3,575,611 Hz (+ 10Hz)
PORTADORA DE SOM: 4,5MHz (desligável)
BURST: AMPLITUDE AJUSTÁVEL DE 0 - 180%
FASE: PAL-M ALTERNADA DE ± 135º
LARGURA: 9±1 ciclos.
POSIÇÃO: 5,5us APÓS A FRENTE ANTERIOR.

IMPULSO DE SINCRONISMO: VERTICAL - 250us
HORIZONTAL - 4us
SINAIS: RETICULADO, FASE, R-Y, B-Y, PONTOS BRANCOS BARRAS DE COR, ESCALA CINZA, CAMPO VERMELHO, CAMPO BRANCO.
SAÍDA DE VÍDEO: AMPLITUDE: 1,0Vpp + 0,2Vpp
POLARIDADE NEGATIVA.
IMPEDÂNCIA : 75ohms
SAÍDA DE RF: ESTABILIDADE : 10^{-3}
SINTONIA: CANAIS 8, 9, 10
TENSÕES DE SAÍDA: 2mV/300Ω,30mV/300Ω
SAÍDA DE SINCRONISMO: AMPLITUDE: 4Vpp± 0,5Vpp
IMPEDÂNCIA: 2KΩ

ALIMENTAÇÃO: 110/220 VAC - 50/60Hz
CONSUMO: MENOR QUE 10VA
DIMENSÕES: 100 X 300 X 270mm
PESO: 4,5Kg
PREÇO:.................................15.502,00

GERADOR DE RF F-6
FAIXA DE FREQUÊNCIA: 100KHz à 80MHz (6 faixas)
MODULAÇÃO INTERNA E EXTERNA
DUPLO ATENUADOR:CONTÍNUO (0 à 80%)
5 DEGRAUS. 20dB/DEGRAU
ERRO MENOR QUE 2%
ALIMENTAÇÃO: 110/220VAC, 50/60Hz
CONSUMO MENOR QUE 10W
DIMENSÕES: 105 X 295 X 170mm
PESO: 1,3
PREÇO..................................CR$ 9.347,00

GERADOR DE FUNÇÕES GF-03
FAIXA DE FREQUÊNCIA: 1Hz à 100KHz (5 FAIXAS)
FORMAS DE ONDA: SENOIDAL, TRIANGULAR E QUADRADA
MÁXIMAS AMPLITUDES DE SAÍDA: 20Vpp,CIRC ABERTO
IMPEDÂNCIA DE SAÍDA: 600ohms (CONSTANTE)
ESCALA LINEAR; PRECISÃO: +5% FUNDO DE ESCALA
DISTORÇÃO DE ONDA SENOIDAL: 5% P/ MÁXIMA AMPLITUDE DE SAÍDA
ERRO DE SIMETRIA P/ ONDA QUADRADA:±0,2DIV à 20KHz C/ 3 PERÍODOS NA TELA
ALIMENTAÇÃO: 110/220VAC 50/60Hz
TEMPERATURA DE OPERAÇÃO: 0 à 50ºC
CONSUMO MENOR QUE 10W
DIMENSÕES: 110 X 240 X 166mm
PESO: 2,5kg
PREÇO:..................................CR$ 8.512,00

FREQUENCIMETRO-7105
ESPECIFICAÇÕES:

DESEMPENHO
FAIXA: 5Hz a 50MHz (senoidal)
0 pps a 50.10^6pps (resolução para pulso duplo: entre pulsos consecutivos)
PRECISÃO: ±1 contagem ±precisão da base de tempo
LEITURA: Diretamente em KHz (até 10 MHz) ou MHz, com 6 dígitos decimais e indicação de excesso.
IMPEDÂNCIA: 1MΩ // 25pF
68KΩ (além de ±2 Vpp para atenuador X1)
SENSIBILIDADE: 10mVrms de 5Hz a 20MHz, decrescendo linearmente para 25mVrms em 50 MHz.
CARACTERÍSTICAS DE BASE DE TEMPO
TIPO: Cristal, em 1MHz.
ESTABILIDADE: Temperatura: ±10ppm (10ºC à 40ºC)
Tempo : ± 5ppm/ano.
ALIMENTAÇÃO: 110/220V, AC ±10%
PREÇO:...............................CR$ 17.797,00

GERADOR DE AÚDIO

A-17B
FAIXA DE FREQUÊNCIA: 15Hz à 1,5MHz (5 faixas)
FORMAS DE ONDA:SENOIDAL;QUADRADA (INDEPENDENTES)
MÁXIMA AMPLITUDE DE SAÍDA: 10Vpp CIRC ABERTO SENO
5Vpp CIRC ABERTO QUADRA

IMPEDÂNCIA DE SAÍDA: 600ohms constante (senóide)
75 ohms (quadrada)
ERRO: 3% SALVO 5% DE FUNDO DE ESCALA E 1a FAIXA
DISTORÇÃO DA ONDA SENOIDAL: 5% P/ MÁXIMA AMPLITUDE
ERRO DE SIMETRIA ONDA QUADRADA: ± 0,2 DIV. à 500Hz
3 PERIODOS NA TELA

TEMPO DE SUBIDA: 70nS (EM 20KHz).
ALIMENTAÇÃO: 110/220V AC , 50/60Hz.
CONSUMO: MENOR QUE 15W.
DIMENSÕES: 200 X 300 X 190 mm
PESO: 5,5Kg
PREÇO:...............................CR$ 7.659,00

GERADOR DE CONVERGÊNCIA

MOD 3801

O GERADOR DE CONVERGÊNCIA "LABO" MOD. 3801, POSSIBILITA AJUSTES RÁPIDOS E PRECISOS DE TELEVISÃO A CORES E BRANCO E PRETO.

AJUSTES:
CONVERGÊNCIA: ESTÁTICA E DINÂMICA
LINEARIDADE: HORIZONTAL E VERTICAL
CENTRALIZAÇÃO DE QUADRO.
AJUSTE DE BRANCO
CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS
SAÍDA: VHF - CANAL 2 À 4 (PRÉ-CALIBRADO P/ O CANAL 3)
FAIXA DE FREQUÊNCIAS - 54 À 72MHZ.
TRANSMISSÃO DIRETA VIA CABO COAXIAL(IMPEDÂNCIA 75Ω)
SISTEMA
FREQUÊNCIA DE LINHA 63,49us
FREQUÊNCIA DE IMAGEM 60Hz.
NTSL
COMPATÍVEL COM SISTEMA PAL-M
ALIMENT.: 9 OU 12VDC
CONSUMO 100mW
DIMENS: 69,5X137X28mm
PESO: 100g
TEMP. DE UTIL..
PREÇO:..............................CR$ 2.340,00

MAX 100 FREQUENCÍMETRO DA CSC
Portátil, de alta precisão com 8 dígitos de 0,6" de altura, com leitura de 20 Hz até 100 MHz com base de tempo a cristal com estabilidade de 3 ppm.Pode operar com tanto com pilhas normais como com baterias recarregáveis de Níquel Cádmio.
PRECO:..........................Cr$ 9.300,00

CAPACÍMETRO

CAP-2
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
FAIXAS DE MEDIÇÃO: 1pF à 1KpF
1KpF à 10KpF
10KpF à 100KpF
100KpF à 1uF

PRECÍSÃO: MELHOR QUE 3%
DE 100pF à 1uF
ALIMENTAÇÃO: 110/220V
PROCESSAMENTO DIGITAL.
LEITURA ANALOGICA.
DIMENSÕES: 11 X 24 X 17cm
PESO: 2,3Kg.
PREÇO:.................CR$ 6.451,00

ANALISADOR DE TRANSISTOR

AT-1
ESPECIFICAÇÕES:
MEDIDA DE h_{FE}: 0 à 800.
CORRENTE DE FUGA: I_{CO} - 2uA à 10mA
TENSÃO DE Vce: 0 à 20V.
CORRENTE DE POLARIZAÇÃO: 1 à 10mA
ALIMENTAÇÃO: 110V - 60Hz
DIMENSÕES: 150 X 200 X 150mm
PESO: 2,460Kg

EFETUA MEDIÇÕES : GANHO DINÂMICO.
CORRENTE DE FUGA.
TENSÕES DE RUPTURA, ATÉ 20Vcc.

PREÇO:.............................CR$ 9.788,00

VOLTÍMETRO ELETRÔNICO

VAV-71B
ESCALAS: CC de 20mV à 1500V em 7 FAIXAS
CA de 20mV à 1500Vrms em 7 FAIXAS
IMPEDÂNCIA DE ENTRADA : 10M ohms
SENSIBILIDADE: 7M ohms/V, NA FAIXA DE 1,5V.
RESPOSTA DE FREQUÊNCIA: 40Hz à 4Mhz + 1dB.
PRECISÃO: CC ± 3%
± 5%
DECIBÉIS: de 10 à 75dB
RESISTÊNCIA: de 10 ohms à 10Mohms
ALIMENTAÇÃO: À PILHA DE 1,5V.
105/120V - 50/60Hz.

PREÇO:.........................CR$ 12.791,00

TELEX 1131298 FILG BR

PONTAS DE PROVA

0551	PONTA DE PROVA SMK 1:1 (IMPORTADA)	1145,00
0550	PONTA DE PROVA SMK 10:1 (IMPORTADA)	1.782,00
0503	PONTA DE PROVA 1:1 DEMODULADORA	666,50
0502	PONTA DE PROVA 10:1 ATENUADORA	667,50
0501	PONTA DE PROVA 1:1 DIRETA	666,50
0402	PONTA DE PROVA P/ VAV-71	332,50
0401	PONTA DE PROVA P/ AT-1	413,00
0304	PONTA DE PROVA P/ F-6	413,00
0303	PONTA DE PROVA P/ A-17	413,00
0302	PONTA DE PROVA P/ GP-2	220,00
0301	PONTA DE PROVA BNC - JACARÉ (VÍDEO)	825,00

National

VP-5100
Cr$ 37.700.00

OSCILOSCÓPIO DE RESPOSTA EM FREQUÊNCIA DE DC A 10MHz.

ESPECIFICAÇÕES:

AMPLIFICADOR VERTICAL:
- *Sensibilidade: 10mV a 5V/div.*
- *Resposta em Frequência: (-3dB) DC - 10MHz.*
- *Impedância de Entrada: 1MΩ/32pF*
- *Máxima Tensão de Entrada: 600V pico (DC + AC pico)*

AMPLIFICADOR HORIZONTAL:
- *Sensibilidade: 0,1V/div.*
- *Resposta em Frequência: DC - 600KHz.*
- *Frequência da rede: 50/60Hz.*
- *Alimentação: AC 100/115/230V ± 10%*
- *Dimensões: 148 X 360 X 360mm.*
- *Peso: 4,7Kg.*

VP-5102
Cr$ 54.591,00

OSCILOSCÓPIO DUPLO TRAÇO, RESPOSTA EM FREQUÊNCIA DE DC A 10MHz.

ESPECIFICAÇÕES:

AMPLIFICADOR VERTICAL:
- *Sensibilidade: 10mV para 5V/div.*
- *Impedância de Entrada: 1MΩ/32pF.*
- *Máxima Tensão de Entrada: 600V pico (DC + AC pico)*
- *Resposta em Frequência: DC - 10MHz (-3dB)*

AMPLIFICADOR HORIZONTAL:
- *Resposta em Frequência: DC - 600KHz*
- *Frequência da rede 50/60Hz.*
- *Alimentação: AC 100/115/230V ± 10%*
- *Dimensões: 148 X 360 X 360mm.*
- *Peso: 5,0 Kg.*

PROVADOR DE CINESCÓPIOS

PC-1
PROJETADO ESPECIALMENTE PARA TESTAR E REJUVENESCER OS TIPOS DE CINESCÓPIO EXISTENTES PARA TV.

- PROVA O CURTO-CIRCUITO ENTRE OS ELEMENTOS.
- PROVA A EMISSÃO DO CATODO COM CORRENTE CONTÍNUA.
- PROVA AS CARACTERÍSTICAS DE CONTROLE DE CORRENTE DA PRIMEIRA GRADE.
- REJUVENESCE O CATODO DO TUBO.
- RESSOLDA CATODOS ABERTOS, EMPREGANDO UM CIRCUITO DE SOLDA POR DESCARGA DE CAPACITOR.
- PORTÁTIL.
- ALIMENTAÇÃO - 110/220V
- DIMENSÕES - 20cm X 12cm X 33cm.
- PESO - 4,55Kg

PREÇO:.................................10.741,00

CR$ 14.425,00

VP-7101 A

OSCILADOR RC:
10Hz à 1MHz
PRECISÃO:
±3% + 1Hz p/ 10Hz à 300KHz
±5% p/ 300KHz à 1MHz
TENSÃO DE SAÍDA: 2,5mV p/ carga de 600ohms
5mV p/ circuito aberto
DISTORÇÃO: 0,5%
IMPEDÂNCIA DE SAÍDA: 600ohms (não balanceada)
ALIMENTAÇÃO: AC 50/60Hz
DIMENSÕES: 148 X 300 X 150mm
PESO: 3,3Kg

MULTÍMETROS DIGITAIS DATA PRECISION

MODELO 134

22 ESCALAS: 4 P/ CC; TENSÃO CA; CORRENTE CC(6 ESCALAS; CORRENTE CA; 6 ESCALAS P/ RESISTÊNCIA.
100% OVERRANGE; 0,05% DE RESOL.
LEITURA DIRETA, PONTO DECIMAL AUTOMÁTICO.
DISPLAY 3 1/2 DÍGITOS. TODAS AS ESCALAS PROTEGIDAS CONTRA SOBRE CARGA E FALHAS HUMANAS.
DIMENSÕES: 9 X 18 X 22,5cm.
PREÇO:..............CR$ 15.014,00

MODELO 175

MEDE TENSÃO E CORRENTE EM CC E CA.
RESIST. DENTRO E FORA DO CIRCUITO.
5 ESCALAS EM CADA, OVERRANGE 100%
RESOLUÇÃO: 0,1 uA EM CC E CA.
100mΩ EM RESISTÊNCIA.
PRECISÃO DE 0,1% SEM NECESSIDADE DE CALIBRAÇÃO CONSTANTE. RESPOSTA ATÉ 50MHz EM CA.
BATERIAS: NÍQUEL-CÁDMIO, PODEM SER CARREGADAS DIRETAMENTE DA RÊDE, COM CARREGADOR PRÓPRIO. ACOMPANHA COMPLETO MANUAL DE INSTRUÇÕES.
PREÇO:...............................CR$ 17.240,00

ATACADO FILCRES

LIGUE PARA
222-4435 / 222-3458
GILBERTO OU AIRTON

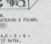
FONTE DE ALIMENTAÇÃO SUN

CC185
ENTRADA DE VOLTAGEM: 100 - 120VAC
(48 à 62Hz)
SAÍDA DE VOLTAGEM: 0 - 18VDC
SAÍDA DE CORRENTE:
X 1 de 0 à 2,5A FIXO
X 2 de 0 à 5,0A REGULÁVEL
RIPPLE: 2mVrms
LINHA DE REGULAGEM: 0,02% + 4mV
CARGA DE REGULAGEM: 0,04% ± 3mV
DIMENSÕES: 208 X 128 X 308mm
PESO: 6,35Kg
PREÇO.........CR$ 7.117,00

CC302
CARACTERÍSTICAS
ENTRADA DE VOLTAGEM: 100 à 120Vac
(48 à 62Hz)
SAÍDA DE VOLTAGEM: 0 à 30Vdc
SAÍDA DE CORRENTE: X1 de 0 a 1A
X2 de 0 a 2A
LINHA DE REGULAGEM:0,01% +2mV
RIPPLE: 1mV RMS
IMPEDÂNCIA DE SAÍDA:
< 0,02ohms de DC à 100KHz
< 0,05ohms de 100 à 1KHz
< 0,8ohms de 1KHz à 100KHz
< 3ohms de 100KHz à 1MHz
DIMENSÕES:208 X 128 X 308mm
PESO: 4,85 Kg
PREÇO:...............CR$ 6.037,00

CC182
CARACTERÍSTICAS
ALIMENTAÇÃO:100 à 120VAC
(48 à 62Hz)
SAÍDA DE TENSÃO:0 à 18VDC
SAÍDA DE CORRENTE:X1 ATÉ 1A
X2 ATÉ 2,4A
REGULAÇÃO:0,01% + 2mV
IMPEDÂNCIA DE SAÍDA:(Ω)
< 0,02 de DC à 100Hz
< 0,05 de 100Hz à 1KHz
< 0,8 de 1KHz à 100KHz
< 3 de 100KHz à 1MHz
BAIXA TENSÃO DE RIPPLE
BAIXO TEMPO DE RECUPERAÇÃO C/ CARGA TRANSIENTE.
DIMENSÕES: 208 X128X308mm
PESO: 3,4Kg
PREÇO:...............CR$ 6.770,00

FONTE ESTABILIZADA CETEISA



IMPRESCINDÍVEL NA BANCADA.
SUBSTITUI COM VANTAGEM BATERIAS E PILHAS.
CARACTERÍSTICAS:
ENTRADA : 110/220 VAC
SAÍDA: FIXOS: 1,5 - 3 - 4,5 - 5 - 6 - 7,5 - 9 - 12 Volts.
CORRENTE DE SAÍDA: 1000mA
PROTEÇÃO INTERNA CONTRA CURTO-CIRCUITO.
PREÇO..................... 1.041,50

PARA GRANDES QUANTIDADES CONSULTEM O NOSSO DEPT.º DE VENDAS — TELS.: 222-4435 e 222-3458

ATACADO NA FILCRES

Para compras em quantidade e para se obter melhores preços, consulte o nosso Departamento de Vendas e Atacado

- Atendimento rápido e personalizado
- Condições especiais de preço e prazo com ofertas especiais
- Estoque disponível para atender grandes quantidades e programações
- Representantes capacitados a atendê-lo em sua Indústria ou Comércio.

Solicite uma visita ou consulte-nos pelos telefones ou no endereço abaixo:

Tels.: PBX 221-3993, 221-4451, 221-6760, 222-4435, 223-3604
Ramais: 2, 3 e 14

End.: Rua Aurora, 171 — 1.º andar — CEP 01209 — C.P. 18767 — SP

DISTRIBUIDORES DOS KITS NOVA ELETRÔNICA

SÃO PAULO: **SBS — SOCIEDADE BRASILEIRA DE SOM**
Rua Afonso Brás, 644 — Tel.: 240-9973

SÃO PAULO: **ELÉTRICA SANJARDINI LTDA.**
Rua Sta. Efigênia, 219 — Tel.: 221-2379 / 223-3638

A B C: **RÁDIO ELÉTRICA SANTISTA LTDA.**
Rua Cel. Alfredo Flaquer, 110 — Tel.: 449-6688 — STO. ANDRÉ
Rua Manoel Coelho, 163 — Tel.: 442-2069 — S. CAETANO DO SUL
Rua Marechal Deodoro, 132 — Loja 10/11 — Tel.: 443-3299 — S.B. DO CAMPO

RIO CLARO: **RIO CLARO MUSIC CENTER**
Av. Cinco, 242 — Tel.: (0195) 34-5072

RIO DE JANEIRO: **DELTRONIC COM. DE EQUIPAMENTOS LTDA.**
Rua República do Líbano, 25 — Tel.: (021) 252-2640

CURSO DE SEMICONDUTORES

18.ª LIÇÃO

Arranjos de circuitos com FETs

Assim como os transistores bipolares, os FETs são usados para obter amplificação e, desse modo, também podem ser conectados em três diferentes arranjos de circuitos. Estas três configurações são comumente chamadas de circuitos de supridouro-comum, porta-comum e dreno-comum. As ligações dos circuitos são válidas tanto para os JFETs, como para os IGFETs ou MOSFETs.

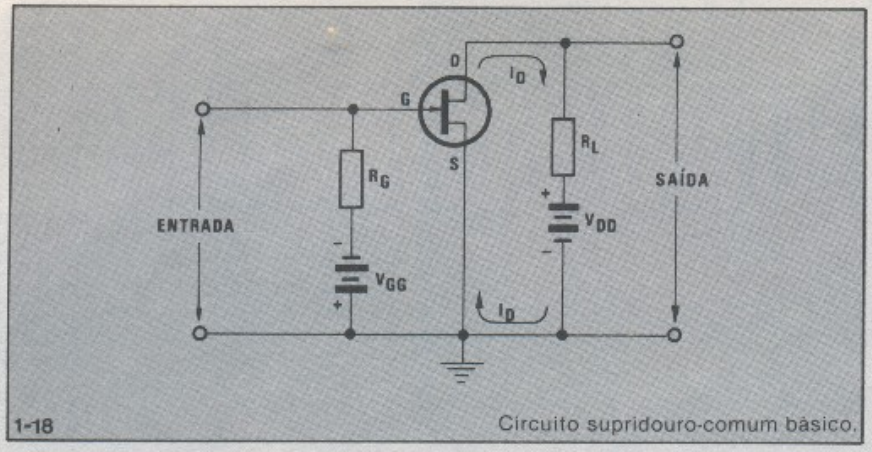
Circuitos de supridouro-comum

O supridouro-comum é o mais largamente usado arranjo de circuito com FET. Esta configuração de circuito é comparável ao arranjo de emissor-comum dos transistores bipolares. Uma configuração básica de supridouro comum é mostrada na figura 1-18. Observe que o sinal de entrada é aplicado entre os terminais da porta e supridouro do FET e o sinal de saida aparece entre o dreno e o supridouro. Portanto, o supridouro é comum a ambas, entrada e saida.

O FET de junção canal N da figura 1-18 é, assim, polarizado de modo que sua porta seja negativa com relação ao supridouro. A tensão de polarização de porta para supridouro é fornecida por uma fonte de tensão externa (designada como V_{GG}) que está em série com um resistor (R_G).Entretanto, a junção PN porta/canal do FET é polarizada reversamente de maneira que uma corrente de fuga insignificante pode fluir pelo terminal da porta e R_G. A tensão sobre R_G é, em conseqüência, quase zero e o valor de V_{GG} é efetivamente colocado sobre os terminais de porta e supridouro. Normalmente R_G tem um alto valor de resistência (muitas vezes maior que 1 megohm) de modo que a resistência vista na entrada do circuito deve permanecer alta. Um baixo valor de R_G poderá reduzir a resistência de entrada do circuito, uma vez que este resistor está efetivamente em paralelo com a alta resistência de entrada (porta-supridouro) do FET em relação ao sinal de entrada.

A tensão externa de polarização (V_{GG}) é ajustada de modo que um valor específico de I_D deverá fluir pelo FET, e o dispositivo operará em sua região de **pinch-off**. O valor de I_D é também controlado (mas em menor extensão) pela fonte de tensão externa V_{DD}. Esta fonte de tensão fornece a tensão de operação dreno-supridouro necessária para o FET, mas um outro resistor (R_L) é inserido entre V_{DD} e o terminal de dreno do FET. A corrente de dreno que flui através do FET passa, desse modo, por R_L provocando o aparecimento de uma tensão sobre este resistor. Uma parte da tensão (V_{DD}) cai, portanto, sobre o FET e o restante aparece sobre R_L.

Uma vez que o FET é controlado por uma tensão de entrada (não por uma corrente) o arranjo supridouro-comum é usado para obter amplificação de tensão. Por exemplo, uma tensão alternada de entrada irá alternadamente se somar e se opor à tensão de polarização de entrada (V_{GG}), de modo que a tensão de porta-supridouro do FET irá variar com as alterações na tensão de entrada. Isto, por sua vez, fará com que o FET alternadamente conduza mais ou menos corrente de dreno. O FET, portanto, age como um resistor variável em série com um resistor fixo (R_L) e a sua resistência é efetivamente controlada pela tensão do sinal de entrada. Enquanto o FET conduz mais ou menos corrente de dreno, sua tensão de dreno-supridouro varia proporcionalmente para produzir uma tensão de saida em resposta à tensão de entrada. Entretanto, tornando R_L relativamente grande (geralmente maior que 10 k ohms) e polarizando o FET de maneira que sua



1-18 Circuito supridouro-comum básico.

resistência seja também alta, a variação na corrente de dreno (mesmo quando pequena) poderá produzir um sinal de saída muito maior que o sinal de entrada.

Além de proporcionar amplificação de tensão, o circuito de supridouro-comum apresenta uma outra característica vantajosa. Devido à extremamente alta resistência de porta-supridouro do FET, o circuito mantém uma resistência de entrada muito alta, mesmo quando o resistor de entrada R_G é usado. Isto significa que o circuito de supridouro-comum terá usualmente um efeito de carga mínimo sobre a fonte do sinal de entrada. Os circuitos de supridouro-comum são, portanto, largamente usados em aplicações digitais ou computadores, onde vários circuitos de entrada devem ser conectados à saída de um circuito sem afetar sua operação.

A resistência de saída do circuito supridouro-comum é menor que sua resistência de entrada devido à resistência de supridouro-dreno do FET ser menor. Porém, o circuito ainda possui uma resistência de saída razoavelmente alta, sendo que o FET é normalmente polarizado para conduzir uma corrente de dreno relativamente baixa, a qual freqüentemente é menor que alguns miliampères.

O arranjo supridouro-comum pode também ser usado para amplificar tanto sinais alternados de baixa como de alta freqüência, bem como uma ampla faixa de sinais de tensão CC. Por exemplo, este circuito é muito usado no estágio amplificador de RF de rádios receptores, para amplificar a larga faixa de sinais de entrada de alta freqüência que podem, ainda, variar em muito sua amplitude. O circuito é também utilizado em instrumentos eletrônicos de teste tais como voltímetros ou multímetros de estado sólido. Nestas aplicações ele deve amplificar uma faixa ampla de tensões CC e CA e, ao mesmo tempo, apresentar uma alta resistência de entrada para evitar o carregamento indesejável dos circuitos que estão sendo testados.

Embora o circuito supridouro-comum mostrado na figura 1-18 seja formado com um FET de junção canal N, o mesmo circuito básico pode ser formado com um outro dispositivo de canal P, se as polaridades das tensões de alimentação forem invertidas. Além disso, este circuito básico pode ser constituído a partir de IGFETs de modo de depleção ou de modo de crescimento. Quando estes dispositivos de porta isolada são empregados, os terminais adicionais do substratos são geralmente ligados a seus respectivos terminais de supridouro ou ao terra do circuito. Também é importante perceber que os MOSFETs de modo de depleção podem aceitar tensões de porta positivas ou negativas e podem operar com polarização de porta igual a zero, enquanto os dispositivos de modo de crescimento requerem uma tensão de polarização da porta para que possam conduzir. Isto quer dizer que arranjos de polarização ligeiramente diferentes devem ser usados para acomodar os vários tipos de FET quando a mesma configuração básica de supridouro-comum é desejada.

Circuitos de porta-comum

O circuito porta-comum pode ser comparado ao arranjo do transistor bipolar base-comum, porque o eletrodo que tem o principal controle sobre a condução do FET (sua porta) é comum à entrada e à saída do circuito. Uma montagem básica de porta-comum pode ser vista na figura 2-18. Um JFET de canal N é usado neste circuito e, portanto, requer a mesma operação básica que o dispositivo de canal N do circuito supridouro-comum previamente descrito. Entretanto, neste circuito a tensão de polarização porta-supridouro é fornecida pela tensão V_{SS} e o resistor R_S, enquanto porção de saída do circuito é polarizada pela tensão V_{DD} e o resistor R_L.

Uma tensão alternada de entrada efetivamente deverá variar a tensão de porta-supridouro do FET e causará alterações em sua condução. A corrente de dreno do FET passa por R_L e variações nesta corrente produzirão mudanças na tensão sobre o FET acompanhando o sinal de entrada. A tensão desenvolvida entre os terminais de dreno e porta do dispositivo servirá como saída.

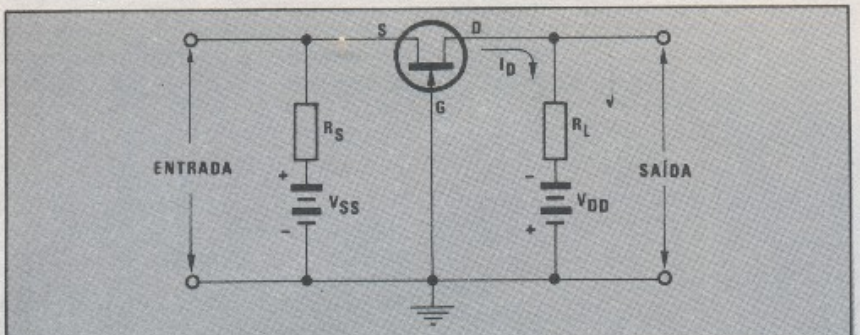
Assim como o circuito supridouro-comum, o circuito porta-comum provê amplificação de tensão; porém, o ganho de tensão deste último arranjo é menor. A resistência de entrada do circuito é também baixa, sendo que a corrente flui através do terminal de entrada do supridouro; no entanto, a resistência de supridouro deve fornecer potência a uma carga de alta resistência. Quando colocado entre a fonte e a carga, o circuito de porta comum efetivamente casa as resistências de potência.

Embora apresente um baixo ganho de tensão, a configuração porta-comum é muito usada para amplificar sinais alternados de alta frequência. Isto se deve á baixa resistência de entrada do circuito e ao fato do circuito evitar que qualquer porção de seu sinal de saída seja realimentada e interfira em seu sinal de entrada. O circuito é, portanto, inerentemente estável em altas frequências e não requer componentes adicionais para impedir a interferência entre os sinais de entrada e saída. Tais componentes de estabilização são muitas vezes necessários com o arranjo de supridouro-comum visto anteriormente, para assegurar uma operação confiável.

O circuito de porta-comum pode ser também formado com um JFET de canal P ou com IGFETs de modo de depleção ou de modo de crescimento. Entretanto, quando um IGFET é usado, o terminal é ususalmente ligado diretamente à porta ou ao terra do circuito e componentes podem ser necessários para polarizar apropriadamente o dispositivo.

Circuitos de dreno-comum

O circuito de dreno-comum é



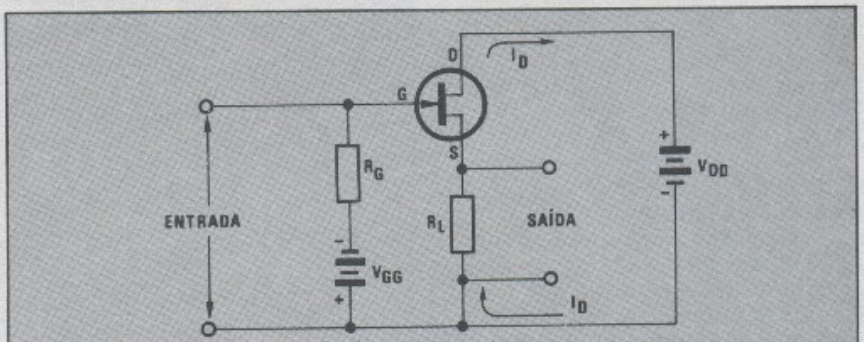
2-18 Circuito porta-comum básico.

semelhante ao circuito coletor-comum dos transistores bipolares. Este arranjo básico de FET é apresentado na figura 3-18. O JFET canal N neste circuito recebe sua tensão de polarização porta-supridouro de V_{GG} e R_G., A parte de saída (dreno-supridouro) do FET é polarizada por V_{DD} e R_L. A tensão do sinal de entrada é efetivamente aplicada entre a porta e o dreno do FET, embora pareça ser aplicado entre os terminais da porta e supridouro. O sinal de saída é desenvolvido sobre o supridouro e o dreno do FET, embora pareça ser tomado diretamente de R_L. Isto se deve à fonte de tensão V_{DD} ser efetivamente um curto em relação aos sinais de entrada e saída. Portanto, V_{DD} efetivamente aterra o dreno do FET e o torna comum a ambos os sinais, de entrada e saída.

O circuito de dreno-comum não pode prover amplificação de tensão. A tensão que aparece no supridouro do FET tende a seguir a tensão na porta e, por esta razão, o circuito é geralmente referido como um **seguidor de supridouro**. Entretanto, a fonte de tensão da saída é sempre ligeiramente menor que a tensão de entrada da porta fazendo com que o circuito tenha um ganho de tensão menor ou igual a um.

A resistência de entrada do circuito dreno-comum é extremamente alta. De fato, este circuito tem uma resistência de entrada maior que a das configurações supridouro-comum ou porta-comum. Todavia, a resistência de saída do mesmo é baixa. Isto torna o circuito dreno-comum adequado para o acoplamento de uma fonte de alta resistência a uma carga de baixa resistência de modo que a transferência de potência ocorra.

A configuração dreno-comum também pode ser obtida a partir de JFETs de canal N, bem como de MOSFETs de modo de depleção e modo de crescimento.



3-18 Circuito dreno-comum básico ou circuito seguidor de supridouro.

Pequeno teste de revisão

1 — O mais amplamente utilizado arranjo de circuito com FET é o circuito _____.

2 — Apenas os JFETs de canal N podem ser usados para formar os três arranjos básicos de circuito com FET.
a. Verdadeira
b. Falsa

3 — A configuração de circuito com FET que apresenta o mais alto ganho de tensão é o circuito _____.

4 — O arranjo de circuito com FET que prove inerentemente a mais estável operação em sinais de alta frequência é o circuito _____.

5 — A configuração dreno-comum fornece um ganho de tensão menor que _____.

6 — O arranjo dreno-comum é muitas vezes chamado de _____.

Respostas

1 — supridouro-comum.
2 — (b) Falsa
3 — supridouro-comum
4 — porta-comum
5 — um ou a unidade
6 — seguidor de supridouro.

EXAME V

Faremos agora um exame cujo objetivo é testar o seu entendimento em relação ao assunto abordado neste último capítulo: os transistores a efeito de campo.

1) O FET de junção tem três terminais que são designados pelos nomes:
a. emissor, base e coletor.
b. emissor, porta e coletor.
c. supridouro, porta e coletor.
d. supridouro, porta e dreno.

2) O FET de junção opera no
a. modo de crescimento.
b. modo de depleção.
c. modo de depleção e de crescimento combinados.
d. modo de depleção ou modo de crescimento.

3) Quando a tensão de porta-supridouro de um JFET é zero e sua tensão de dreno-supridouro é maior que a tensão de **pinch-off**, o dispositivo está
a. conduzindo uma substancial corrente de porta.
b. operando no modo de crescimento.
c. conduzindo uma substancial corrente de dreno.
d. não conduzindo corrente de dreno

4) A corrente de dreno produzida por um FET de junção canal N apropriadamente polarizado deverá diminuir quando a porta do FET estiver
a. mais negativa que o supridouro.
b. menos negativa que o supridouro.
c. em curto com o supridouro para reduzir V_{GS} a zero.
d. sujeita a um potencial que diminui o tamanho da região de depleção.

5) A resistência de entrada de um FET de junção irá permanecer extremamente alta enquanto a junção porta-canal do FET estiver
a. polarizada de modo que o FET opere no modo de crescimento.
b. polarizada de modo que circule a corrente de porta.
c. diretamente polarizada.

d. reversamente polarizada.

6) A capacidade de amplificação do FET é expressa matematicamente pela relação
a. $\triangle I_D / \triangle V_{DS}$ com V_{GS} constante
b. $\triangle I_D / \triangle V_{GS}$ com V_{DS} constante
c. $\triangle I_G / \triangle V_{GS}$ com V_{DS} constante
d. $\triangle V_{GS} / \triangle I_D$ com V_{DS} constante

7) Um FET de porta isolada pode ser designado para operar
a. apenas no modo de crescimento.
b. apenas no modo de depleção
c. tanto no modo de depleção quanto no modo de crescimento.
d. em ambos os modos, depleção e crescimento, simultaneamente.

8) Invertendo-se a polaridade da tensão porta-supridouro aplicada a um FET de porta isolada de modo de depleção, adequadamente polarizado, o efeito resultante deverá ser o de
a. diminuição da resistência de entrada deste dispositivo.
b. produção de uma variação na corrente de dreno do mesmo.
c. danificação permanente do FET.
d. causar a condução de uma corrente de dreno com sentido oposto.

9) O IGFET de modo de crescimento não conduz corrente de dreno quando
a. sua tensão de porta-supridouro está abaixo de um certo valor limite
b. sua tensão de dreno-supridouro está muito alta.
c. sua corrente de porta é igual a zero.
d. sua tensão de porta-supridouro é maior que um certo valor limite.

10) A relação entre a tensão de porta-supridouro do FET, a corrente de dreno e a tensão de dreno-supridouro pode ser determinada examinando as
a. curvas características do supridouro.
b. curvas características da porta.
c. curvas características do coletor.
d. curvas características do dreno.

11) Os FETS são geralmente construidos de modo simétrico, que torna possível intercambiar seus terminais de
a. supridouro e porta.
b. supridouro e dreno.
c. porta e dreno.
d. porta e substrato.

12) O ganho de tensão mais alto é obtido ao utilizar o FET na configuração
a. coletor-comum.
b. dreno-comum.
c. porta-comum.
d. supridouro-comum.

13) A corrente que flui em um FET de junção quando $V_{GS} = 0$ é comumente identificada como
a. I_{GS}
b. I_{DS}
c. I_{DSS}
d. I_S

14) O IGFET também é designado por
a. MOSFET
b. NPN
c. JFET
d. PNP

15) Se V_{DS} é maior que V_P, a corrente de dreno no JFET é
a. zero.
b. variável com as alterações em V_{DS}.
c. inversamente proporcional à tensão da porta.
d. proporcional à tensão da porta.

RESPOSTAS

1. (d) estes três terminais podem ser comparados ao emissor, base e coletor do transistor bipolar.

2. (b) a junção porta-canal do FET é reversamente polarizada para criar uma região de depleção dentro do canal do FET e esta região efetivamente controla a condução do FET.

3. (c) sob estas condições o FET deve estar operando em sua região de **pinch-off** e esta corrente de dreno deve ser relativamente alta.

4. (a) a tensão de porta mais negativa faz com que a região de depleção aumente em tamanho e reduza a corrente de dreno.

5. (d) a tensão de polarização de porta-supridouro do FET deve tornar a junção PN formada pela porta e o canal reversamente polarizada, de modo que a corrente da porta será efetivamente zero e a resistência de entrada muito alta.

6. (b) esta relação representa a transcondutância do FET (gm).

7. (c) tanto o modo de depleção (normalmente fechado) como o modo de crescimento (normalmente aberto) são largamente usados.

8. (b) tanto tensões de porta positivas como negativas podem ser aplicadas ao IGFET de modo de depleção para controlar sua corrente de dreno sem danificar o dispositivo ou diminuir sua resistência de entrada.

9. (a) a tensão porta-supridouro deve exceder um certo limite para que o canal criado no interior do dispositivo de modo de crescimento cresça o bastante para sustentar uma apreciável corrente de dreno.

10. (d) as curvas características do FET servem ao mesmo propósito básico que as curvas características do coletor para o transistor bipolar.

11. (b) embora a maior parte dos FETs sejam simétricos em construção, nem todos o são e é sempre bom verificar as especificações do fabricante para se assegurar.

12. (d) O arranjo supridouro-comum é a mais popular configuração de FET, uma vez que apresenta o mais alto ganho de tensão e ainda oferece uma resistência de entrada muito alta.

13. (c) isto é, corrente de dreno quando $V_{GS} = 0$.

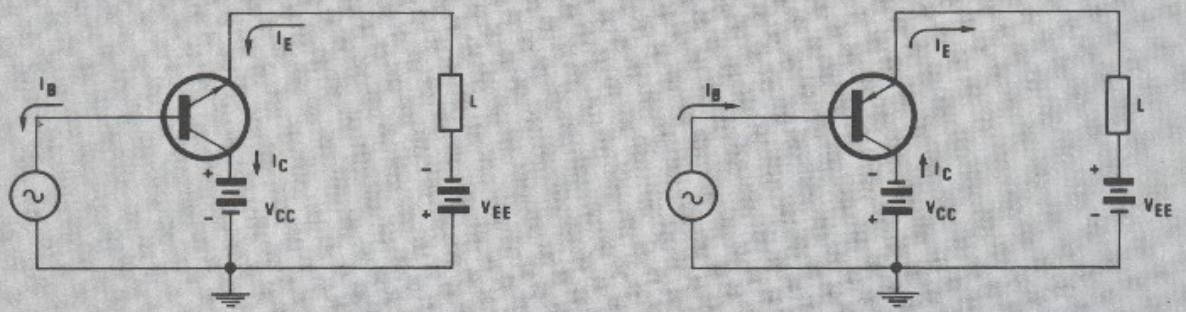
14. (a) o termo MOSFET é também usado para identificar um transistor a efeito de campo de porta isolada.

15. (b) o FET está operando na região de **pinch-off** quando V_{DS} é maior que V_P. Portanto, I_D permanece quase constante enquando V_{DS} varia.

ERRATA

Revista n.º 22 — Curso de Semicondutores

Na 13.ª lição deste curso, "Montagens básicas de circuitos a transistor" o desenho dos circuitos coletor-comum (figura 4-13, página 104) apresenta uma polarização idêntica para ambos os casos, com transistores NPN e PNP. Para corrigir esta falha reapresentamos aquele desenho, desta vez com a indicação adequada das tensões de polarização requeridas.



BRASITONE

Em Campinas
O mais completo e variado estoque
de circuitos integrados C-MOS, TTL,
Lineares, Transistores, Diodos,
Tiristores e Instrumentos Eletrônicos

KITS NOVA ELETRÔNICA

KITS NOVA ELETRÔNICA

EFEITOS SONOROS E VISUAIS

Luzes dançantes

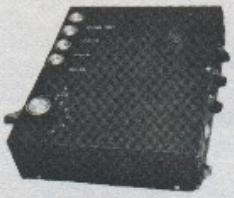
Consiste de um circuito que ligado diretamente à saída do amplificador, faz com que um conjunto de luzes acompanhe o ritmo da música. Possui três canais de luzes ideal para bailes ou experiências. Publicado na Nova Eletrônica n.º 13.

Código 983053

Luzes psicodélicas

Publicado na NE n.º 2, é um aparelho que controla luzes coloridas por meio do som de gravadores, mesas, guitarras, toca-discos, ou qualquer outra fonte de sinais de áudio. Seus efeitos podem ser adaptados a boates, shows, festas, conjuntos musicais, residências, etc. Apenas para 110 V.

Código: 983009



Strobo

Publicado na NE n.º 6, é "aquela" luz estroboscópica incrementada, para festas e bailes.

Código: 983027

Fonte para efeitos especiais

Publicado na NE n.º 23. Uma fonte especialmente projetada para a alimentação dos seus kits de "efeitos especiais". Possui duas saidas de tensão fixos 5 CVV e 12 VCC, e uma capacidade de corrente de até 600 mA.

Código: 983082

Luzes seqüênciais

Kit publicado no n.º 10 de Nova Eletrônica. Consiste em um circuito para produzir efeito luminosos em bailes e festas. Os efeitos são inúmeros, variando-se o número de lâmpadas por canal e também a cor das mesmas.

Código: 983043

Mini-órgão C-MOS

Publicado na NOVA ELETRÔNICA nº 26. Instrumento musical eletrônico monofônico, que apresenta duas oitavas completas, sustenido, trêmolo e duas opções de timbre, tudo sob o controle do toque dos dedos nos contatos da placa.

Código: 983091

Novas luzes seqüenciais

Publicado na NE n.º 22. Consiste em um circuito para produzir efeitos luminosos em bailes e festas.

Código: 990010

Efeito UFO

Publicado na NE n.º 25. Apresentando a seqüência musical difundida pelo filme "Contatos Imediatos do Terceiro Grau". Além deste efeito possibilita ainda a obtenção de inúmeros outros, em dois modos de funcionamento: aleatório e seqüencial.

Código: 983082

Nova sirene americana

Publicada na Nova Eletrônica n.º 20. Simula o som das sirenes dos carros de policia americanos.

Código: 983075

Disco light

Publicado na Nova Eletrônica n.º 24. Abrange toda a faixa de áudio com um efeito rítmico baseado em único canal de um equipamento de som. Capacidade de potência de 400 a 600 W, em 110 V, dependendo do tiristor empregado. Também pode ser ligado em 220 V.

Código: 983087

Efeitos especiais

Publicados na NE n.º 16, eles englobam dois kits, com opção para um terceiro. Trata-se de duas sirenes diferentes, uma delas imitando o som dos carros da policia francesa e a outra, da policia italiana. Todas as três sirenes foram projetadas para uso em bailes tipo discoteca.

Código: 983062
Sirene francesa
Código: 983063
Sirene italiana

Sirene eletrônica

Publicado na NE n.º , produz um som semelhante aos das sirenes dos bombeiros.

Código: 983001

Mar eletrônico

Publicado na Nova Eletrônica n.º 21. Mais um efeito especial, este simulando o barulho das ondas à beira-mar

Código: 983079

Módulo de potência para luzes

Publicado na NE n.º 22. Podendo ser ligado a qualquer dos **kits** de "luzes" de nossa fabricação (exceto, obviamente, "luz estroboscópica") amplia capacidade de potência em 800 (110 V) ou 1600 (220 V) watts por canal, no mínimo. Opção para 3 ou 4 canais.

Código: 983080

Novas luzes dançantes

Publicado na Nova Eletrônica n.º 24. Circuito remodelado com a utilização de transistores e conseqüente aumento da sensibilidade. Capacidade de potência por canal: 400 W/110 V. Ótimo para incrementar salões de baile e **discothèques**, consiste na distribuição do efeito luminoso por três canais: graves, médios e agudos. Possibilidade de ligação à linha de 220 V

Código: 983086

Vento eletrônico

Publicado na NE n.º 18. Imita perfeitamente o ruído do vento, sendo bastante útil em discotecas, gravações ou representações teatrais.

Código: 983069

Som espacial

Código: 983072

APARELHOS DE MEDIÇÃO E DE BANCADA

Freqüêncímetro NE-3052

Publicado nos n.^{os} 19 e 20 de Nova Eletrônica. Mede não só freqüência, mas também período e conta eventos. Sua faixa de medida abrange dos 5 Hz aos 40 MHz, em duas escalas. Possui chave atenuadora do sinal de entrada, de três níveis, indicador de excesso de contagem, zeramento de leitura, base de tempo embutida a cristal, "display" de cinco dígitos, com LEDs. Opera tanto em 110 como em 220 V, corrente alternada, e em 12 V, corrente contínua

Código: 983052

Capacímetro digital

Mede, com grande precisão, capacitâncias entre 100 pF e 1000 uF, divididas em três escalas. O aparelho possui quatro dígitos e o ponto decimal é automático, prporcionando uma leitura em uF, em todas as escalas.

Código: 983055

Multímetro digital MD 3½L

Publicado nos nºs 25 e 26 da Nova Eletrônica. Um instrumento digital para medidas de tensão AC e DC, corrente AC e DC, e resistência. Sua precisão é superior a 1%, possui autozeramento e polaridade automática, além de escalas adequadas às mais diversas aplicações.

Código: 983090

KITS NOVA ELETRÔNICA

Ajudam na escola
no trabalho
no "hobby"

Freqüêncímetro digital

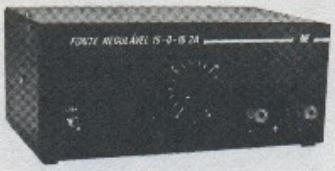
Publicado na NE n.^{os} 4, 5 e 6. Mede, digitalmente, freqüências de qualquer forma de onda, até 30 MHz, com grande precisão. Aceita base de tempo da rede ou, para ainda maior precisão, um oscilador padrão a cristal. Vem com uma caixa de aluminio, fácil de montar.

Código: 983021

Fonte simétrica regulável +15, -15 volts / 2A

Publicado na NE n.º 18. Possibilita uma variação contínua da tensão, de zero volta a +15, -15 V, só a +15 V, com 2A, ou zero até 30 V, com 1A.

Código: 983068



Gerador de funções

Publicado na NE n.º 7, fornece formas de ondas senoidais, quadradas, triangulares, em rampa e pulsos, de 0,1 Hz a 100 kHz, divididas em seis faixas.

Código: 983025

Milivoltímetro CMOS

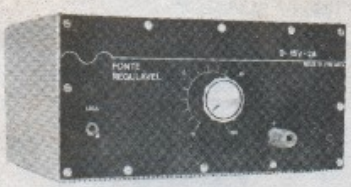
Publicado na Nova Eletrônica n.º 14. Projetado para ser acoplado à entrada do voltímetros ou multimetros, analógicos ou digitais, com a finalidade de estender a escada dos mesmos para a área dos milivolts. Possibilita medidas até 300 mV. Possui alimentação própria.

Código: 983058

Superfonte regulada 0 / 15V-2A

Publicado no n.º 9 de Nova Eletrônica. Fornece uma tensão, em variação, contínua, de 0 a 15 volts e 2 ampéres de corrente, em qualquer tensão. É dotado de proteção interna contra sobrecargas e curto-circuitos.

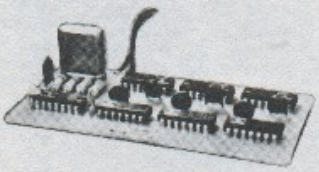
Código: 983022



Oscilador TTL padrão

Publicado no n.º 20 de Nova Eletrônica. Consiste de um gerador de onda quadrada, com variação discreta da freqüência, na faixa de 1 Hz a 1 MHz. Sua precisão (0,01%) é garantida pelo oscilador a cristal. Fornece um grande número de freqüências, graças à possibilidade de controlar o fator de divisão de seu primeiro contador, por intermédio de "jumpers" previstos na placa. O sinal de saída é simétrico e seu nível é compatível com os níveis TTL.

Código: 983073



Fonte estabilizada 5V-1A

Publicado na NE n.º 3, é uma fonte de tensão fixa, apropriada para a alimentação, na bancada, ou em casa, de circuitos TTL

Código: 983020

Carregador de baterias

Possibilita a recarga da bateria do carro, em casa. É um conjunto seguro e compacto. Publicado no n.º 9 de Nova Eletrônica.

Código: 983038

DPM

Publicado na Nova Eletrônica n.º 17. Trata-se de um instrumento de medida, para painel de 3½ dígitos. Pode funcionar como voltímetro, microamperímetro, amperímetro, freqüêncimetro, termometro e medidor de transdutores em ponte. Possui, ainda, indicação automática de polaridade, de sobrecarga de faixa e zeramento automático. Sua precisão é da ordem de 1%.

Código: 983066

Fonte P/DPM

Código: 983064

Prescaler

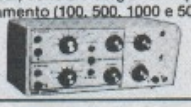
Publicado no n.º 12 de Nova Eletrônica. Ideal para ser adaptado ao freqüêncimetro digital da Nova Eletrônica ou a qualquer outro freqüêncimetro digital, consiste de um "alargador" de faixa, permitindo um alcance de medida até 250mHz.

Código: 983049

Chave eletrônica

Publicado na NE n.º 23. Permite a aplicação e visualização de dois sinais, a partir de um único canal do osciloscópio. Fornece duas saídas para sincronismo, controle de posição vertical, controle de ganho e quatro freqüências de chaveamento (100, 500, 1000 e 5000 hertz). M e B

Código: 983084



Injetor de sinais

Publicado na NE nº 18. Permite a análise, estágio por estágio, de amplificadores, tanto de áudio como de FI ou RF. Pode ser usado, também, como gerador de trem de pulsos para circuitos TTL ou CMOS. Conta com um controle de nível de saída, que possibilita o ajuste do sinal, de acordo com a tensão do circuito.

Código: 983067

ÁUDIO

STEREO 100

Publicado na NE n.ºs 24 e 25. Amplificador de potência com uma saída de 50 W musicais por canal. Entradas para gravador, cápsula magnética e FM, além de saída para gravação e fones de ouvido. Funcionamento estereofônico e monofônico, mais controle de **Loudness**.

Código: 983085

TBA 810

Publicado na NE n.º 2, é um moderno amplificador de áudio, com 7 W de saída, que utiliza um só circuito integrado (e proteção contra sobretensão). Em kit de montar é ideal para auto-rádios e equipamento portátil, alimentado por baterias.

Código: 983008

Pré-amplificador para cápsulas

Publicado na NE n.º 14. Pequeno módulo pré-amplificador para ser utilizado com cápsulas fonocaptoras do tipo magnético. Possui equalização RIAA interna, com excelent resposta. Apresenta, também, uma ótima relação sinal/ruído, igual a 65 dB.

Código: 983059

Amplificador TDA 2020

Amplificador de alta-fidelidade, utilizando um único circuito integrado: TDA 2020 (20 W). Publicado na revista Nova Eletrônica n.º 11.

Código: 983047

Pré-amplificador para guitarra

Publicado na Nova Eletrônica n.º 19. Para ser instalado entre o instrumento e o amplificador de potência, este pré-amplificador é ótimo para "casar" um ao outro. Possui um estágio com três controles de tonalidade, para freqüências altas, médias e baixas. No estágio de entrada, ele conta com uma chave seletora de ganhos, para uma melhor adaptação da guitarra ao amplificador.

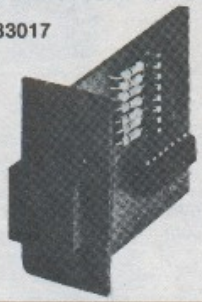
Código: 983070

CONTADORES DIGITAIS

Contador ampliável de 1 digito

Publicado na NE n.º 3, consiste em um conjunto contador-decodificador "display", de dimensões bastante reduzidas, e conta de 0 a 9. Ampliável para contar até 99.999, etc. Pode ser empregado em qualquer aplicação que lhe forneça pulsos de no máximo 5V na entrada.

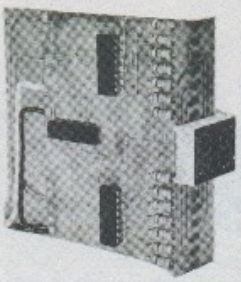
Código: 983017



LPC-CMOS

Publicado na NE n.º 15. Contador de dois dígitos, ampliáveis, empregando integrado da tecnologia CMOS e "display" monobloco.

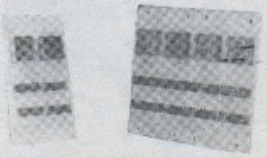
Código: 983060



Novos contadores ampliáveis, de dois dígitos

Publicados em Nova Eletrônica n.º 12. São dois tipos de contadores, sob a forma de módulos ampliáveis, de dois dígitos. Um deles é um contador unidirecional (somente contagem progressiva), enquanto o outro é um bidirecional (contagem progressiva e regressiva por entradas separadas).

Código: 983051
(unidirecional)
Código: 983050
(bidirecional)



ACESSÓRIOS PARA AUTOMÓVEIS

Cartime

Publicado no n.º 14 de Nova Eletrônica. Trata-se de um relógio digital p automóveis, com 4 dígitos (horas e minutos). Alimentação diretamente pela bateria do automóvel, continua funcionando mesmo com a ignição desligada; o display só acende ao se ligar a ignição, poupando-se assim a energia da bateria.

Código: 990007

O novo tacômetro digital

Publicado na NE n.º 7, conta o número de rotações do motor do automóvel, proporcionando economia de combustível e vida mais longa ao motor. Adaptável a veículos com qualquer número de tempos e cilindros. Seu mostrador é digital, o que facilita a leitura.

Código: 983032

Bridge

Publicado na NE n.º 4, é um amplificador de áudio com 14 W de potência, e alimentado por baterias. Com aplicação ideal em auto-rádios e equipamento portátil. Pode fazer parte de projetos maiores de sonorização em automóveis, usando-se divisores eletrônicos, com excelentes resultados em alta-fidelidade e potência acústica.

Código: 983024

Amplimax

Publicado na NE n.º 16. Amplificador estéreo para carros, que utiliza a conexão "bridge", para obter uma maior potência de saída, com uma tensão de alimentação relativamente reduzida (tensão da bateria — 12 V). Apresenta a potência de 15 watts IHF por canal (30 watts IHF, no total), com alto-falantes de 8 ohms. Sua resposta em freqüência vai de 40 Hz a mais 20 kHz, a 3 dB. Para ser utilizado em toca-fitas e auto-rádios.

Código: 983061

Luz rítmica para carros

Publicado na NE n.º 22. Ligado à saída de som do carro, seja rádio ou toca-fitas, apresenta um efeito de luz sincronizado com a música deste. Luzes independentes para as três faixas de freqüência musical: graves, médios e agudos. Em caso de equipamento estéreo, use dois kits um para cada canal.

Código: 983077

Sincro-flash

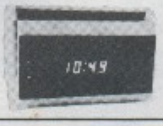
Publicado na NE n.º 23. Um kit de características inéditas, que estende a todos os interessados uma facilidade encontrada apenas em oficinas de alto nível: o ajuste do tempo de ignição com o uso de luz estroboscópica.

Código: 983081

Rally

Publicado na NE n.º 17. O rally é para automóveis e possui "display" fluorescente em cor verde.

Código: 990008



PY / PX, COMUNICAÇÕES

Novo intercomunicador

Publicado na Nova Eletrônica n.º 12. Este novo aparelho permite conexões, entre seus dois postos, de até 80 m, com o cabo adequado. Utiliza um único circuito integrado (amplificador operacional). De aparência sóbria, adapta-se a qualquer tipo de ambiente.

Código: 983044

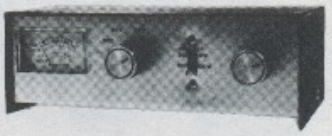
KITS NOVA ELETRÔNICA

Como passatempo
Como trabalho escolar
Como aplicação profissional

Medidor de ROE

Publicado no n.º 20 de Nova Eletrônica. É o aparelho ideal para radioamadores e operadores da faixa do cidadão, quando é necessário verificar o acoplamento entre o transceptor e a antena. Mas, além disso, este aparelho permite a medição de outros três fatores: potência de transmissão, nível de modulação e intensidade de campo relativa. Seu acoplamento é do tipo capacitivo, por meio de barras de latão prateado.

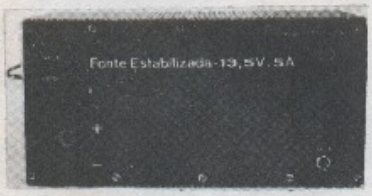
Código: 983074



Fonte PX (13,5V-5A)

Publicado na NE n.º 7, foi idealizada para servir aos operadores da faixa do cidadão (para alimentação do transceptor, semelhante à da bateria do carro). Útil, também, para quem desejar ouvir música de toca-fitas, em casa.

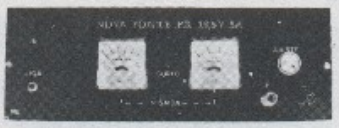
Código: 983031



Nova fonte PX (13,5 V / 5A)

Publicada na Nova Eletrônica n.º 19. Ideal para transceptores de radioamadorismo e faixa do cidadão. Perfeitamente estabilizada, por meio de um integrado regulador de tensão, permite a observação contínua da tensão e corrente de saída, através de dois medidores separados por meio de um potenciômetro externo, pode-se efetuar o ajuste fino da tensão, de 11,5 a 14 volts.

Código: 983071



Micro-transmissor FM-II

Publicado na Nova Eletrônica n.º 24. Com alcance superior a 100 metros, o novo micro-transmissor FM-II é equipado com um microfone de eletreto, aptó a captar a voz humana até a 5 metros de distância. Embalado em compacta caixa, requer apenas uma bateria de 9 volts para sua alimentação.

Código: 983088

RELÓGIOS DIGITAIS

Digitempo

Novo relógio digital, com "display" de LEDs de quatro dígitos, sendo dois para as horas e dois para os minutos. Inclui um sistema de alarme eletrônico, que pode ser programado para despertar em um horário preciso, através de um auto-falante próprio, embutido. O ajuste da hora é feito pelo processo de avanço "rápido" e "lento". Sua caixa, confeccionada em plástico de alto impacto, oferece a opção por quatro cores: preta, laranja, branca e cinza. Publicado na Nova Eletrônica n.º 13.

Código: 983056
(com despertador)

Código: 990001
(sem despertador)

KITS NOVA ELETRÔNICA

Ajudam na escola
no trabalho
no "hobby"

KITS NOVA ELETRÔNICA

aparelhos úteis,
instrutivos e
divertidos

COMPRE OS SEGUINTES KITS MONTADOS, PRONTOS PARA USAR:

FREQUENCÍMETRO
NOVO TACÔMETRO DIGITAL
NOVO FREQUENCÍMETRO
GERADOR DE FUNÇÕES
CAPACÍMETRO DIGITAL
SUPERFONTE 0/15 V 2A
FONTE PX
NOVA FONTE PX
NOVO TACÔMETRO
TEMPORIZADOR FOTOGRÁFICO
LUZES DANÇANTES
LUZES SEQUENCIAIS
LUZES PSICODÉLICAS
FONTE SIMÉTRICA

APARELHOS DE CONTROLE

Controlador de potência

Publicado na NE n.º 8, utiliza um TRIAC e apenas mais cinco componentes, para controlar a velocidade de batedeiras, furadeiras, liquidificadores, etc., e a luminosidade de abajures. Pode ser usado com aparelhos até 500 W, em 110 V, e com aparelhos de 1000 W em 220 V. É um kit prático e superportátil, não necessitando nenhuma troca de componentes para operação em 220 V.

Código: 983037

Interruptor pelo toque

Sistema eletrônico, simples e compacto, apropriado para acender e apagar lâmpadas incandescentes em abajures, a um simples contato dos dedos com uma placa de alumínio. Publicado na Nova Eletrônica n.º 13.

Código: 983054

KITS NOVA ELETRÔNICA

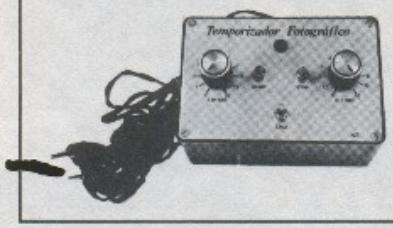
Como passatempo
Como trabalho escolar
Como aplicação profissional

VÁRIOS

Temporizador fotográfico

Publicado na NE n.º 17. Presta-se ao controle do tempo de exposição do ampliador fotográfico. Permite o controle na faixa de 1 a 110 segundos, em passos de 1 segundo. Suporta cargas de 600 W, em 110 V e 1200 W, em 220 V. Possui controles "start" e "stop" separados, que possibilitam ao usuário dar início ou interromper a temporização automática, a qualquer tempo.

Código: 983065



TV Game I

Publicado na Nova Eletrônica n.º 20. É um verdadeiro jogo de vídeo, para ser jogado na televisão de casa. Permite escolher entre 3 jogos diferentes, num só conjunto: tenis, futebol e paredão. Possui placar digital automático, que só aparece na hora do ponto. Inclui ainda efeitos sonoros (batida na bola contra os obstáculos), bola com variação automática de velocidade e possibilidade de variar o tamanho das raquetes. Pode ser alimentado a pilhas ou por eleminador e exige uma única conexão com a TV, nos terminais da antena. Vem acompanhado por um completo manual de instruções.

Código: 983078

KITS NOVA ELETRÔNICA

Ajudam na escola
no trabalho
no "hobby"

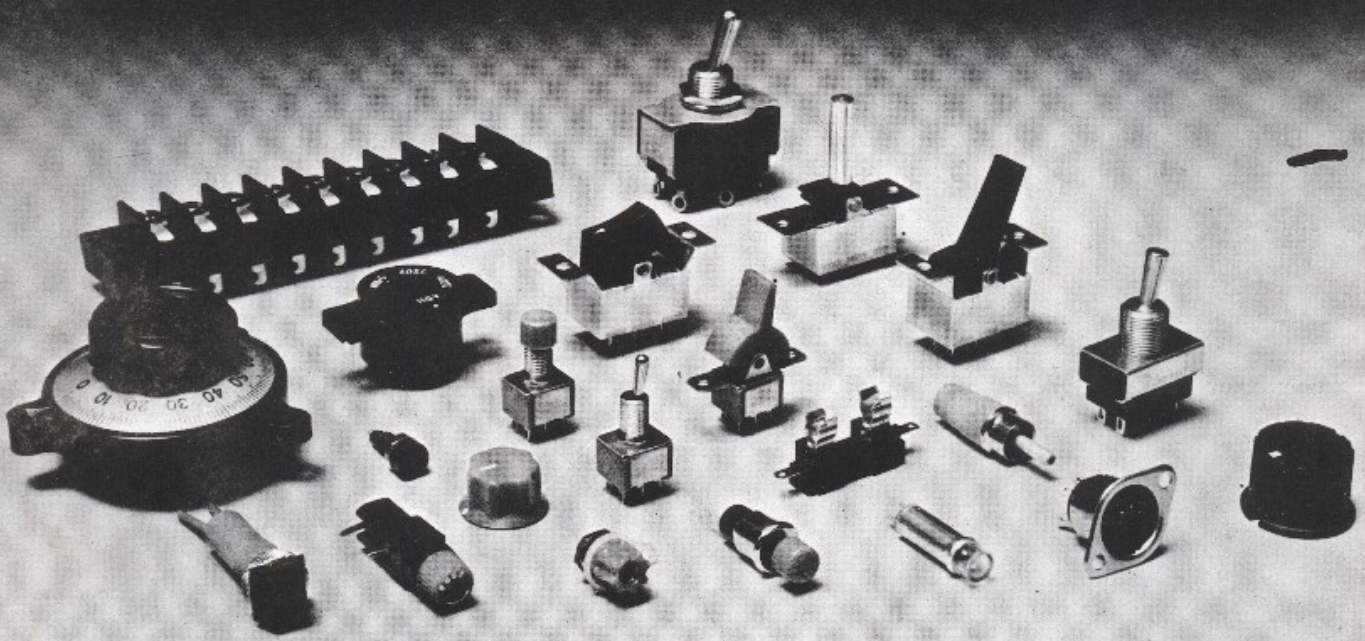
ESTES KITS PODERÃO SER ENCONTRADOS:

São Paulo:	***Filcres Imp. e Repres. Ltda.*** — Rua Aurora, 165 São Paulo — Cep 01209 — C.P. 18767 — Tels.: 221.4451 — 221.3993
Belo Horizonte:	***Casa Sinfonia Ltda.*** Minas Gerais — Rua Levindo Lopes, 22 — Tels.: (031)223.3412 — 225.3470
BRASÍLIA:	***Yara Eletrônica Ltda.*** Distrito Federal — CLS 201 — Bloco E — Loja 19 Tels.: (061)224.4058 — 225.9668
Campinas:	***Brasitone Ltda.*** São Paulo — Rua 11 de Agosto, 185 — Tel.: (0192)31.1756
Curitiba:	***Transiente Comércio de Aparelhos Eletrônicos Ltda.*** Paraná — Av. Sete de Setembro, 3664 — Tel.: (0412)24.7706
Florianópolis:	***Eletrônica Radar Ltda.*** Santa Catarina — Rua General Liberato Bittencourt, 1999 — Tel.: (0482)44.3771
Fortaleza:	***Eletrônica Apolo Ltda.*** Ceará — Rua Pedro Pereira, 484 — Tels.: (085)226.0770 — 231.0770
Londrina:	***Digitalis Eletrônica Ltda.*** Paraná — Rua Maranhão, 296 — Tels.: (0432)23.0121 — 23.3560
Manaus:	***Comercial Bezerra Ltda.*** Amazonas — Rua Costa Azevedo, 139 — Tel.: (092)232.5363
Mogi das Cruzes:	***Ecele Eng. Com. Eletr. Eletron. Ltda.*** São Paulo — Rua Barão de Jaceguai, 868 — Tel.: 469.8104
Porto Alegre:	***Digital Componentes Eletrônicos Ltda.*** Rio Grande do Sul — Rua da Conceição, 383 — Tel.: (0512)24.4175
Recife:	***Bartô Repres. Comércio Ltda.*** Pernambuco — Rua da Concórdia, 312 — Tels.: (081)224.3699 — 224.3580

Obs.: *Se você não possuir a revista correspondente ao kit que deseja, peça-a e nós a enviaremos, juntamente com o kit. Para receber a revista, adicione, ao preço do kit, o preço de capa do último número das bancas.* Os kits que não constam dessa lista foram descontinuados.

CONSULTE O DEPARTAMENTO TÉCNICO DA FILCRES PARA RESOLVER QUALQUER DÚVIDA NA MONTAGEM DOS KITS NOVA ELETRÔNICA.

Joto, a mais completa linha de componentes eletrônicos de qualidade.



Há mais de 25 anos que a Otto e Tercilio vende qualidade através de seus produtos, fabricando desde knobs, bornes e tomadas, até às sofisticadas micro-chaves.

Atendendo a constante evolução do setor eletro-eletrônico, os componentes Joto, pelas suas características, atingem ampla faixa de utilização, solucionando inúmeros problemas.

componentes eletrônicos JOTO

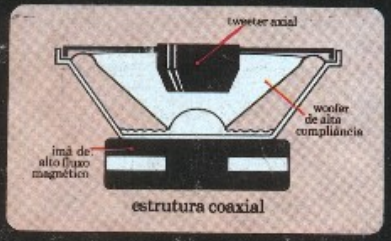
Otto & Tercilio Ltda. - R. Visconde de Parnaíba, 3042/3050 - Fones: 291-2129 - 291-4936 - S. Paulo

power line bravox

Modelo BC-6
50 WATTS

Modelo BC-69
50 WATTS

POWER LINE BRAVOX - Coaxial para amplificadores e toca-fitas.



- **Potência Total** dentro do seu carro.
- Altíssimo rendimento eletroacústico e qualidade de som.
- Perfeito balanceamento sonoro entre os dois alto-falantes, com emissão conjugada de todas as freqüências numa única estrutura, sólida e anti-vibratória.
- Recomendado para todos os amplificadores nacionais.

BRAVOX

alto-falantes Bravox - a alma do som